



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학박사학위논문

외국어 말하기 학습을 위한  
음성인식 테크놀로지 기반  
상호작용형 애플리케이션 개발연구

2017년 8월

서울대학교 대학원  
교육학과 교육공학 전공  
오 은 영

외국어 말하기 학습을 위한  
음성인식 테크놀로지 기반  
상호작용형 애플리케이션 개발 연구

지도교수 나 일 주

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함  
2017년 5월

서울대학교 대학원  
교육학과 교육공학 전공  
오 은 영

오은영의 박사학위논문을 인준함  
2017년 7월

위 원 장 \_\_\_\_\_ (인)

부위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

## 국 문 초 록

말하기는 외국어 학습에 있어서 해당 언어의 학습 성과를 높이는 중요한 요소 중 하나다. 말하기는 학습자의 입장에서 보면 해당 언어에 대한 기본적인 의사소통 수단을 학습하는 것이다. 교수자의 입장에서 보면 학습자의 말하기를 통해 어휘, 문법, 발음, 형태 등에 대하여 진단과 평가를 할 수가 있게 되고, 이에 대한 교정적 피드백 혹은 스캐폴딩을 제공하는 단서가 된다. 그러나 대학교에서 진행되는 외국어 강의 교실에서는 다수의 학습자가 한 명의 교수자에게 할당되어, 학습자 개인별로 말하기 기회를 갖고 교수자의 개별적 피드백을 받는 것은 현실적인 제약이 따른다. 이는 학습자의 외국어 학습 성과에 부정적인 결과를 초래한다. 외국인들을 위한 한국어 강의의 경우도 마찬가지다. 전세계적으로 한국어 강좌를 수강하는 외국인들이 증가하고 있고, 이들의 주된 학습목표는 한국어를 사용한 원활한 의사소통이라고 한다. 이러한 학습자들에게 개인별 말하기 연습과 개별적 피드백은 한국어 학습에 있어서 필수적이다. 그러나 교실 수업 형식은 교수자-학습자 간 상호작용의 부재로 인하여 학습자들의 말하기 능력 향상에 도움이 되지 못하고 있는 것이 현실이다.

외국어 말하기 학습 문제를 해결하기 위해서는 교수자의 직접적인 도움이나 참여 없이 학습자 스스로 말하기 연습을 하고, 개별적 피드백을 받을 수 있는 자동화된 방법이 필요하다. 외국어 말하기 학습을 증진시키기 위한 컴퓨터-학습자 간의 상호작용을 구현하려면, 학습 시스템이 학습자의 말하기 정보를 처리해야하기 때문에 음성인식 테크놀로지 활용이 필수적이다. 언어 교육에서 음성인식 테크놀로지의 활용은 말하기 학

습 기회 제공 측면에서 긍정적으로 전망되어 왔지만, 외국어 말하기 학습에 실제적으로 활용하려는 시도는 초기적인 단계이다.

본 연구의 목적은 외국어로서의 한국어 말하기 학습을 위하여 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 언어 학습 애플리케이션을 개발하는 데 있다. 구체적으로는, 음성인식 테크놀로지를 활용한 말하기 학습 애플리케이션의 개발 과정과 절차를 탐구하고, 이러한 과정과 절차를 따라 애플리케이션의 내용과 구조를 구축해 내는 것을 목표로 한다.

본 연구는 설계·개발 연구 유형1의 방법을 적용하여 문헌에 기초한 설계원리의 도출, 원리에 대한 전문가 타당화, 원리를 적용한 프로토타입 애플리케이션의 개발, 개발된 프로토타입에 대한 사용자 반응 평가 등 내적 외적 타당화의 과정을 거쳐 최종 산물인 음성인식 테크놀로지를 활용한 애플리케이션을 개발하는 방법을 따랐다. 본 연구에는 총 25인이 참여하였다. 여기에는 교육공학 전문가, 교수설계자, 한국어 교육 전문가, 프로그램 개발자, HCI(Human-Computer Interaction) 전문가, 한국어 학습자 등이 포함되었다. 연구의 절차는 다음과 같다. 첫째, 언어 교수-학습 이론, 테크놀로지를 활용한 언어교육, 음성인식 테크놀로지, 컴퓨터-학습자 상호작용, 스캐폴딩 등에 대한 선행 문헌 분석 및 기존의 소프트웨어 사례 검토를 통하여 설계 원리를 도출하였다. 둘째, 설계 원리를 토대로 4개월에 걸쳐 음성인식 기능이 탑재되어 있는 프로토타입을 개발하여, 2개월에 걸쳐 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가를 시행하였다. 셋째, 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과를 반영하여 애플리케이션을 수정하였다. 넷째, 전문가 검토, 학습자 사용성 평가, 그에 따른 수정을 3회 반복적으로 시행하여 애플리케이션을 수정하고 발전시켰다. 다섯째, 최종적으로 개발된 애플리케이션의 전문가 검토와 사용성 평가의 결

과를 분석하고, 애플리케이션의 로그데이터를 분석하여 그 결과를 정리하였다.

본 연구를 통하여 개발된 애플리케이션은 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저, 애플리케이션에는 학습자와의 의사소통을 주도하는 한국어 튜터인 컴퓨터 에이전트가 설계되어 있다. 이를 통해 애플리케이션은 학습자에게 한국인 친구와 대화하는 상황을 제공한다. 에이전트의 대화형 질문에 학습자는 말하기로 대답하며 에이전트는 학습자가 말하는 내용의 정답, 오답의 여부에 따라 개별적인 스캐폴딩을 제공한다. 이때, 학습자의 말하기 능력의 개인차를 고려하여 적응적 학습이 가능하도록 설계되었다. 예를 들어, 에이전트가 제시하는 문제의 양, 대화의 주제는 학습자의 성취도와 관심에 따라 다르게 진행되도록 설계되었다. 또한 에이전트는 학습자의 오답의 유형과 횟수 등에 따라 차등적으로 스캐폴딩을 제시한다. 마지막으로, 애플리케이션은 학습자 자신의 말하기 능력을 객관적으로 진단하고 부족한 부분을 보완할 수 있도록 개인별 말하기 성과 및 결과를 요약하여 제공한다.

사용성 평가결과 학습자들은 말하기 오류에 대한 개별적이고 적응적인 피드백과 에이전트와의 실제적인 대화에 긍정적인 반응을 보였다. 학습자 반응 분석에서 발견된 말하기 반복 학습과 적응적 학습에 대한 긍정적 결과는 말하기에 대한 두려움을 극복할 수 있는 가능성을 보여주었다.

이상의 연구결과에 기초하여 본 연구의 이론적, 실천적 함의를 논의하였다. 후속 연구로서 애플리케이션의 말하기 학습 효과성을 검증하기 위한 실험 연구, 외국어 학습뿐만 아니라 다양한 학습 분야에서 음성인식 테크놀로지가 활용될 수 있는지, 그리고 학습 프로그램이 어떻게 상

호작용적으로 설계, 개발될 수 있는지에 대한 후속 연구 등이 필요함을 제안하였다.

주요어 : 외국어 말하기 학습, 음성인식 테크놀로지, 상호작용, 애플리케이션

학 번 : 2009-30374

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구 목적 및 연구 문제 .....	8
3. 연구의 의의 .....	8
4. 용어의 정의 .....	10
제 2 장 선행 문헌의 고찰 및 사례 검토 .....	13
1. 외국어 교육에서의 말하기 학습 .....	14
가. 말하기 학습의 필요성과 어려운 점 .....	14
나. 말하기 교수 학습 이론 .....	16
다. 말하기 학습에서의 테크놀로지 활용 .....	21
2. 음성인식 테크놀로지 .....	30
가. 음성인식 테크놀로지 기능 및 현황 .....	30
나. 외국어 학습에서의 음성인식 테크놀로지 활용 지침 .....	32
다. 외국어 학습에서의 음성인식 활용 연구 .....	35
3. 상호작용형 애플리케이션 .....	39
가. 학습자-컴퓨터 상호작용 .....	39
나. 상호작용형 애플리케이션을 위한 스캐폴딩 .....	44
4. 외국어 말하기 학습용 소프트웨어 사례 검토 .....	55
가. 외국어 학습용 소프트웨어 .....	56



나. 검토 결과 및 시사점 .....	63
5. 개발연구 방법론 .....	64
가. 개발연구의 정의와 필요성 .....	64
나. 유형1 개발연구 .....	67
다. 테크놀로지를 활용한 언어 교육 개발연구 .....	68
 제 3 장 연구 방법 .....	 71
1. 개발연구 방법 .....	71
2. 개발연구 절차 .....	72
3. 전문가 검토, 사용성 평가 기반 수정 .....	77
가. 전문가 검토 .....	78
나. 학습자 대상 사용성 평가 .....	80
다. 반복적인 평가와 수정 .....	83
4. 데이터 분석 .....	83
 제 4 장 연구 결과 .....	 85
1. 설계 및 개발의 과정과 절차 .....	85
가. 선행 문헌 고찰을 통한 설계 원리 도출 .....	85
나. 개발 프레임워크 .....	93
다. 1차 개발 .....	101
라. 1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 .....	107
마. 2차 개발 .....	120
바. 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 .....	133
사. 최종 개발 .....	142

2. 최종 산출물 .....	155
가. 애플리케이션 .....	155
나. 시스템 내부 구조 .....	158
다. 설계 원리 .....	160
라. 설계 및 개발 절차 모형 .....	166
3. 최종 전문가 검토와 사용성 평가 결과 .....	168
가. 전문가 검토: 설계 원리 구체화 .....	168
나. 학습자 사용성 평가 .....	174
다. 추가 개발 사항 .....	187
라. 로그데이터 분석 .....	190
 제 5 장    논의 및 결론 .....	 195
1. 논의 .....	195
가. 음성인식 기술을 활용한 애플리케이션 설계 및 개발 .....	195
나. 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계 .....	201
다. 음성인식 기술 활용 .....	205
라. 본 연구의 시사점: 설계 요소, 조건, 환경의 관련성 .....	215
2. 결론 및 향후 연구 제언 .....	222
가. 결론 .....	222
나. 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 제언 .....	224

## 표 목 차

<표 1> 외국어 말하기 학습을 위한 상호작용 7원칙(Brown, 2000) .....	19
<표 2> 선행 연구 분석 요약 .....	51
<표 3> 외국어 교육용 소프트웨어 분석 요소 요약(김인석, 1999) .....	57
<표 4> 준거에 따른 Learn Korean Pro 분석 결과 .....	59
<표 5> 준거에 따른 뇌새김 중국어 분석 결과 .....	60
<표 6> 준거에 따른 토크리쉬 분석 결과 .....	62
<표 7> 개발연구의 두 가지 유형* .....	72
<표 8> 전문가 13인의 프로파일 .....	78
<표 9> 학습자 10인의 프로파일 .....	82
<표 10> 설계 원리와 적용 .....	87
<표 11> 1차 개발 애플리케이션에 들어간 에이전트의 질문 예제와 학습 자 답변에 대한 에이전트의 반응 .....	96
<표 12> 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 3단계 구성과 내용 .....	98
<표 13> 상호작용형 애플리케이션 구현방법 .....	101
<표 14> 1차 한국어 교육 전문가 검토 결과 .....	111
<표 15> 1차 교육공학 전문가 검토 결과 .....	114
<표 16> 1차 HCI 전문가 검토 결과 .....	116
<표 17> 1차 학습자 대상 사용성 평가 결과 .....	120
<표 18> 1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과에 따른 수정 결과 .....	124
<표 19> 2차 한국어 교육 전문가 검토 결과 .....	136
<표 20> 2차 교육공학 전문가 검토 결과 .....	138

<표 21> 2차 HCI 전문가 검토 결과 .....	139
<표 22> 2차 학습자 대상 사용성 평가 결과 .....	141
<표 23> 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과에 따른 수정 결과 .....	145
<표 24> 정·오답 유형에 따른 적응적 피드백 .....	147
<표 25> 각 단계별로 학습자가 선택할 수 있는 콘텐츠 유형과 내용	151
<표 26> 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 설계 원리 .....	161
<표 27> 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 설계 원리와 구현방법 개선 .....	169
<표 28> 학습자 설문 결과 .....	175
<표 29> 로그데이터 분석을 통한 애플리케이션의 음성인식 오류율 ..	192
<표 30> 에이전트가 질문을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간 .....	194

## 그 립 목 차

[그림 1] 언어교육용 소프트웨어의 평가요소(김인석, 1999, p. 111) .....	56
[그림 2] Learn Korean Pro 화면(왼쪽: 주요메뉴, 오른쪽: 회화연습) ...	59
[그림 3] 뇌새김 중국어 화면(왼쪽: 문장 연습, 오른쪽: 회화 연습) .....	60
[그림 4] 토크리쉬 화면(왼쪽: 미션 화면 연습, 오른쪽: 지문 제시). ....	62
[그림 5] 시스템 발전의 S-Curve와 개발연구3) .....	66
[그림 6] 웹 기반 교수-학습 체제 설계의 절차적 모형(정인성, 1999) ..	74
[그림 7] 학습자와 에이전트의 인사. 에이전트의 첫 질문. ....	95
[그림 8] 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 진행 단계 .....	100
[그림 9] 학습목표를 제시하고 자유도를 낮춘 문제(설계 원리 4와 5) 104	
[그림 10] 교정적인 피드백을 제공(설계 원리 22와 29) .....	105
[그림 11] 동영상과 본문 스크립트 제공(설계 원리 8과 10) .....	105
[그림 12] 실제적 맥락에서 음식 주문하기 대화(설계 원리 23과 25) ..	106
[그림 13] 학습자의 수준에 따라 문제 제시(수정사항 12번) .....	129
[그림 14] 한국 예능이나 문화 관련 동영상을 제시(수정사항 13) .....	130
[그림 15] 보상과 오류 종류의 범주화(수정사항 18) .....	131
[그림 16] 남자 튜터 ‘미노’를 선택 가능(수정 사항 28) .....	132
[그림 17] 학습자 발화 오류 시 단계별 피드백(수정사항 3 구현) .....	146
[그림 18] 2단계에서 주제 선택하기(수정사항 6 구현) .....	150
[그림 19] 교사에게 말하기 학습 결과 전달 기능(수정사항 14 구현) ..	152
[그림 20] 에이전트의 표정 변화(수정사항 18 구현) .....	153
[그림 21] 학습자의 답변에 따라 바뀌는 에이전트 표정 .....	154
[그림 22] 프로그램의 전체 개요도 .....	155

[그림 23] 애플리케이션의 상호작용 흐름도 .....	157
[그림 24] 마라고 시스템 내부 구조도 .....	160
[그림 25] 마라고 애플리케이션 개발 절차 .....	167
[그림 26] 기계적 연습 1단계에 추가된 조사 연습 모듈 .....	188
[그림 27] 학습자의 말하기가 녹음되어 학습자가 확인할 수 있는 기능 .....	189
[그림 28] 개발 과정 참여 여부에 따른 학습자 집단의 에이전트가 질문 을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간 비교 .....	194

# 제 1 장 서 론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

외국어 학습에 있어서 교수자-학습자 간의 언어적 상호작용은 말하기 학습 성과를 높이는 중요한 요소 중 하나로 밝혀졌다(Littlewood, 1981). 학습자의 말하기 학습 진단 및 평가와 이에 대한 처방이 다양한 방식의 대화를 통해 가능하기 때문이다(Brown, 2000). 다양한 대화를 통하여 교수자는 학습자가 모르는 어휘, 문법, 발음, 형태 및 유창성 등에 대하여 자연스럽게 평가를 할 수가 있고, 그에 대한 교정적 피드백 혹은 스캐폴딩을 제공할 수 있다.

외국어 학습에 있어서 교실 수업은 큰 비중을 차지하지만(Petersen, 2014; Sabourin & Stowe, 2008), 교수자-학습자 간 상호작용의 효과성을 기대하기 힘든 제한점이 존재한다. 언어학습에서 상호작용의 효과는 교수자와 학습자가 일대일인 상황에서 최선의 성과를 내기 때문이다(심영미, 2008). 다수의 학습자가 한 명의 교수자에게 할당되는 교실 수업에서는 학습자 개개인에 대한 평가, 그리고 그에 따른 개별적인 처방적 교수 활동이 힘들어지기 때문에, 상호작용의 효과성은 기대하기 어렵다(Chang, Lee, Chao, Wang, & Chen, 2010). 교실수업에서 상호작용의 부재는 말하기 학습 성과 부진의 주요한 원인으로 분석되고 있다(Petersen, 2014).

말하기 영역은 문법이나 쓰기 등의 다른 영역에 비해서 학습자의 성격, 문화권, 학습 참여도에 따라 학습 성과가 크게 달라지기 때문에 교실

에서 말하기 학습 성과 부진의 원인이 되고 있다(Dalby & Kewley-Port, 2013). 예를 들어, 내성적인 학생들은 교실에서 말하기 기회를 얻기가 어렵다. 얼마 없는 말하기 기회에서도 이들은 자신감 부족 등의 이유로 말하기를 포기한다. 발음이 부정확하여 교수자가 알아듣지 못할 수 있다는 불안감, 다른 학생들이 놀리거나 않을까 하는 두려움 때문에 말하기 연습 기회를 포기한다. 말할 기회가 없는 학습자는 어떤 발음이 틀리는지, 어떤 부분에 문제가 있는지 파악할 기회조차 잃게 된다. 학습자와의 상호작용이 없으면, 교수자는 해당 학습자의 말하기 능력을 정확하게 진단하고 평가할 수 없다. 또한 평가에 따른 교정적 피드백, 스캐폴딩을 제공할 수도 없다. 이와 같이 학습자의 성격이나 문화 차이 요인 등은 외국어 교실 수업에서 말하기 학습에 큰 영향을 주는 요인으로 상호작용 측면에서 문제를 초래하고 있다(Petersen, 2014).

말하기 학습의 문제는 의사소통을 주요 목적으로 하는 외국어 학습자의 경우 치명적인 문제가 될 수 있다. 예를 들어, 한국어 강의를 수강하는 외국인 학습자들의 주요 목적 중 하나는 한국어로 의사소통하는 것인데, 이들은 말하기 학습에 가장 큰 어려움을 겪고 있다고 한다(Chan & Chi, 2010). 더욱이 교실 수업에서 말하기 학습 부진의 문제는 한국어와 같이 발음, 유창성 등의 말하기 난이도가 상대적으로 높은 특정 언어들의 학습에 있어서 큰 장애가 된다. 미국 국방언어연구소(Defense Language Institute Foreign Language Center) 자료에 따르면 영어를 모국어로 하는 미국인이 학습하는 외국어를 배우기 쉬운 언어인 1단계부터 어려운 언어인 4단계로 분류하였는데, 한국어는 가장 어려운 4단계로 분류되었다. 외국인이 유창하게 한국어를 말할 수 있게 되려면 적어도 2,650시간 이상의 학습 시간이 필요하다고 한다(이옥화, 2011). 이는 2년간 주당 6시간 정도를 꾸준히 학습해야 하는 시간이다. 수업에서 진행되



는 강의만을 통해서도 절대적으로 시간이 부족한 것을 알 수 있다. 박해연(2009)은 교실 수업을 통해 한국어를 배우는 학습자들이 언어학습의 4대 영역인 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기 영역 중에 말하기 능력 향상을 가장 어려워하고 있다고 밝혔다. 더욱이 교수자-학습자 간 상호작용이 부족한 교실수업에서는 말하기를 위한 연습이 보완되어야 한다는 사실에 주목할 필요가 있다.

교실에서의 한국어 말하기 학습 성과 부진은, 한국어 강좌를 수강하는 외국인들의 수가 가파른 증가세를 보이는 현 시점에서 그 문제의 심각성이 더해지고 있다. 현대언어협회(The Modern Language Association)에서는 지난 2009~2013년 미국 대학에서 개설 중인 제2외국어 수강률을 분석해서 발표하였는데, 스페인어 및 불어와 같은 다른 외국어의 경우 평균적으로 6.6% 감소한 가운데, 유일하게 한국어 강좌 수강률만 44.7%나 증가했다고 밝혔다. 2015년 4월, LA타임즈, 아시아 투데이, 코리아 헤럴드 등 주요 신문과 방송에서는 전 세계 대학에서 한국어 강좌 수강률이 급증한 현상을 집중적으로 보도하였고, 한류 열풍과 K-POP의 인기를 그 이유로 분석하였다. 이처럼 한국 문화에 대한 관심으로 한국어를 배우려는 외국인 학습자가 가파른 속도로 증가하고, 전세계 여러 대학에서 한국어 강의가 개설되고 있는 현시점에서 말하기 학습 성과 부진은 한국어 교육의 문제로 부각되고 있다.

이에 따라 교실에서의 말하기 상호작용을 위하여 외국인 교수자들은 다양한 교수 전략을 실행하고 있다. 예를 들어, 교수자들은 상호작용을 증진시키기 위해 (1) 질문과 응답 방식, (2) 동료와의 ‘짝 활동’(pair work), (3) 학습자의 말하기 녹음 등의 다양한 활동을 시도하고 있다 (DeKeyser, 2010).

교수자들의 다양한 노력에도 불구하고, 이러한 교수 전략들은 말하기 학습을 효과적으로 증진시키는 데에 미흡한 실정이다. 먼저, 질문과 응답 방식의 경우, 교수자가 질문을 하더라도 학습자가 대답하지 않는 경우가 많다. 몇몇의 활발한 학습자만 계속해서 대답하고 나머지 대다수 학생들은 대답하지 않는다. 동료와의 ‘짝 활동’의 경우 교수자가 모든 학습자들의 활동을 통제하고, 개별 학습자에게 피드백을 주는 것이 쉽지 않다. 또한, 언어 학습에 있어서 비슷한 수준의 동료 학습자가 상대방의 말하기를 평가하고 오류가 있는 부분을 교정해 주는 것은 거의 불가능하다(Tseng, Chu, Hwang, & Tsai, 2008). 학습자의 말하기 녹음 방법은 수업 후에 교수자가 학습자의 녹음 파일을 듣고, 학습자 개개인별로 종이에 피드백을 주는 방식인데, 즉각적인 상호작용의 효과성을 기대할 수 없다. 더욱이 교수자 입장에서는 수업 후에 많은 분량의 녹음 파일을 들어야 하고, 학습자 입장에서는 자신이 이전에 대답한 답변을 기억하지 못하는 등의 한계점이 있다. 따라서 교수자의 노력만으로는 효과적인 언어적 상호작용을 기반으로 한 외국어 학습환경을 조성하는 것에 한계가 있어 보인다.

상호작용의 부재, 교수 전략의 제한점 등을 고려하였을 때, 외국어 학습자의 말하기 학습 문제를 해결하기 위해서는 교수자의 직접적인 도움이나 참여 없이 학습자의 말하기 학습을 증진시키는 자동화된 방법이 요청된다. 이는 교실 수업 형식의 구조적인 문제, 즉, 교수자와 학습자의 비율로 야기된 상호작용 부재에서 비롯되었기 때문이다. 그러므로 외국어 학습자들에게 말하기 연습 기회를 주고 개별적인 피드백과 스캐폴딩을 제공하는 자동화된 대화형 상호작용을 구현하는 방법이 필요하다.

외국어 교육 연구자들은 테크놀로지를 활용하여 외국어 학습에서 상호작용의 부재를 보완하려는 방법을 제안해오고 있다. 예를 들어, 내

성적인 학습자가 교실에서 말하기를 두려워하고 어려워하는 것을 해결하기 위해서는, 학습자가 부담과 두려움 없이 반복 연습할 수 있도록 도와주는 툴(tool)이 도움이 될 것이다(Pappamihel, 2002). 학습자 자신이 어떤 발음을 틀리는지, 혹은 어떤 부분이 정확하지 못한지 등을 알려 주기 위해서는 학습자 발음을 그대로 들려주거나 보여주는 시스템이 효과적일 것이다(장순희, 2005). 교수자가 개별적으로 피드백을 주지 못하는 교실 상황을 위해서는 학습자 수준에 따라 개별적으로 스케폴딩을 주는 테크놀로지의 도움이 필요하다(Ehrman, Leaver, & Oxford, 2003). 이처럼, 외국어 교실 수업에서 상호작용 부재의 문제점을 해결하기 위한 상호작용형 말하기 학습 지원 시스템의 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다.

자동화된 시스템이 외국어 학습자의 말하기 학습을 증진시키기 위해서는 테크놀로지가 학습자의 말하기 정보를 받아들여서 처리하는 기능이 필수적이다. 컴퓨터는 문자화된 정보를 처리할 수 있기 때문에, 학습자의 음성 정보를 문자화된 정보로 변환하는 과정이 필요하다. 컴퓨터-학습자 간 언어적 의사소통을 가능하게 만드는 과정을 음성인식 테크놀로지가 담당한다. 따라서 외국어 학습자의 말하기를 증진시킬 수 있는 상호작용형 학습 프로그램을 개발하기 위해서는 음성인식 테크놀로지 활용이 필수적이다.

1970년대 중반부터 꾸준히 발전되어 온 음성인식 테크놀로지가 2000년대 후반에 들어 스마트폰과 웹 애플리케이션을 통해 실생활에서 폭넓게 활용되고 있다(박휴버트, 2007). 최근 다수의 음성인식 테크놀로지가 상업화에 성공하면서, 항공사 자동 예약 시스템, 항공기 자동 통제, 음성을 통한 자동차 내비게이션 작동 등 다양한 방면으로 실용화되고 있다. 음성으로 타이핑하여 문서를 작성하고, 듣고 싶은 노래의 한 소절을 부르면 인터넷에 연결된 스피커가 해당 노래를 찾아서 들려주는 시대가 도

래하였다. 이와 같이 음성인식 테크놀로지는 사용자의 말하기 정보를 컴퓨터 시스템이 처리할 수 있도록 문자로 변환시켜서 컴퓨터와 인간의 대화형 상호작용에 중추적 역할을 하고 있다. 이러한 기능은 상호작용형 말하기 학습 시스템 구현에 필수적인 도움을 제공할 것으로 보인다.

언어 교육에서 음성인식 테크놀로지의 활용은 이미 1990년대부터, 말하기 학습 기회 제공 측면에서 긍정적으로 전망되어 왔다. 일찍이 Eskenazi(1996)는 말하기 교육에 있어서 음성인식 테크놀로지 활용의 두 가지 주요 장점을 제시하였다. 첫째, 음성인식 시스템은 언어 교수자와 연습하는 것보다 학습자에게 더 많은 말하기 연습 기회를 제공할 수 있다. 둘째, 음성인식 시스템으로 학습할 경우, 학습자는 완벽하지 못한 발음이 교수자에 의해 평가받는 것에 두려움을 느낄 필요가 없다. Franco와 동료들(2010)의 연구에서 밝혀졌듯이, 외국어 말하기 능력을 향상시키기 위해서는 많은 양의 반복 연습이 필수적인데, 음성인식 테크놀로지는 말하기 학습자가 두려움(anxiety, fear)을 극복하고 반복 연습하는 것에 큰 도움을 줄 수 있다. 따라서 외국어 말하기 학습 시스템의 설계에 있어서 음성인식 테크놀로지의 활용은 연구자들 사이에서 긍정적으로 평가받고 있다.

음성인식 테크놀로지의 역할에 대하여 긍정적으로 평가하는 언어 교육 연구자들이 많은 것에 비하여, 구체적인 활용에 대한 연구 발표는 초기적인 단계에 불과하다(Golonka et al., 2014; Kukulska-Hulme & Shield, 2008; Liaw, 2014; Neri et al., 2003). 소수의 개발연구가 보고되고는 있지만, 사용기기의 역할에 치중하거나, 음성인식 엔진에 대한 기술적인 측면에 초점을 맞추고 있다(Jayakumar, Raghunath, Sakthipriya, Akhila, Sadanandan, & Nedungadi, 2016). 또한 기존의 연구들은 음성인

식 테크놀로지를 활용하여 언어 학습을 체계적으로 도와줄 수 있는 이론적 기반을 제시하지 못하고 있다(Tong, Lim, Chen, Ma, & Li, 2014).

특히 말하기 학습을 지원하는 음성인식 테크놀로지 활용의 가능성에도 불구하고, 외국어 말하기 학습을 위한 대화형 상호작용 방식을 제시한 연구가 부족한 실정이다. 음성인식 테크놀로지를 활용한 기존의 언어 교육 연구들에서는, 음운 단위의 발음에 대한 텍스트 피드백을 학습자에게 주는 방식(Liakin, Cardoso, & Liakina, 2015), 단어 단위의 발음을 학습자가 확인하는 방식(Derwing, Munro, & Carbonaro, 2000; Neri, Cucchiarini, & Strik, 2003), 단어 발음에 대한 자동 평가 방식(정현성, 장태엽, 윤원희, 윤일승, & 사재진, 2008), 짧은 문장 말하기에 대한 피드백을 주는 방식(Chen, 2011)을 설명하는 정도로 언급되고 있다. 따라서 음성인식 테크놀로지를 활용하여 대화형 상호작용 방식을 구현한 실제적인 연구가 필요하다.

이 연구는 외국어 교실 수업 상황에서 말하기 학습의 문제를 해결하기 위해 음성인식 테크놀로지를 활용하여 학습자에게 상호작용의 기회를 제공하는 애플리케이션을 설계하고 개발하는 것을 목적으로 한다. 이는 외국어 말하기 학습 분야의 실제적인 교수-학습 문제를 해결하고, 음성인식 테크놀로지를 활용한 상호작용적 설계 원리와 절차를 제안하여 교육공학적 활용의 처방적 지식을 제공하고자 하였다.

## 2. 연구 목적 및 연구 문제

본 연구의 목적은 음성인식 기술을 활용하여 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기 내용에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백과 스캐폴딩을 제시하는 웹 기반 상호작용형 애플리케이션을 설계, 개발하는 데 있다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다:

1. 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 기술 기반 상호작용형 애플리케이션의 설계 및 개발의 과정과 절차는 어떠한가?
2. 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 기술 기반 상호작용형 애플리케이션의 설계 내용과 구조는 어떠한가?
3. 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 기술 기반 상호작용형 애플리케이션의 최종 전문가 검토와 사용성 평가 결과는 어떠한가?

## 3. 연구의 의의

본 연구는 음성인식 기술을 활용한 상호작용형 외국어 학습 애플리케이션의 개발을 목표로 하는 개발연구로, 다음과 같은 의의를 가진다.

첫째, 본 연구에서 개발한 음성인식 기술 기반 상호작용형 외국어 말하기 학습 애플리케이션은 교실 수업 상황에서 외국어 말하기 학습의 제약을 극복하는 접근법을 제시하여 학습자들의 말하기 학습을 증진시키는 방법을 제안한 것에 그 의의가 있다. 특히, 본 연구는 음성인식

테크놀로지를 통한 컴퓨터-학습자 간 상호작용적 말하기 학습 효과의 잠재성을 보여준다는 있다는 점에서 교실 수업의 한계점을 극복하는 방향을 제시하는 데 의의가 있다. 나아가 테크놀로지를 활용한 상호작용형 말하기 학습 효과의 잠재력을 제시함으로써 외국어 교육 분야에 새로운 말하기 학습 방법론에 대한 지침을 제공할 수 있다.

둘째, 본 연구는 자칫 총체적이고 다소 모호할 수 있는 외국어 교수-학습 소프트웨어의 설계 및 개발 과정에 대한 상세한 정보를 전달하여 해당 분야의 지식기반을 확대시키는 데 의의가 있다. 본 연구에서는 한국어 말하기 연습이라는 특수한 맥락과 함께 음성인식 테크놀로지를 활용한 상호작용형 말하기 언어 학습 애플리케이션의 설계와 개발 과정을 체계적으로 분석하고 정리하여 기술될 것이다. 이는 유사한 문제의식을 가지고 있거나, 유사한 프로젝트를 진행하려고 하는 교육공학자와 교수설계자, 개발자들에게 설계와 개발에 대한 종합적이고 체계적인 지식을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

셋째, 본 연구는 테크놀로지를 활용한 한국어 교육 연구에 새로운 방향성을 제시해 줄 수 있을 것이다. 음성인식 테크놀로지를 이용한 외국어 교육은 현재 대다수가 영어 교육에 초점을 맞추고 있기 때문에 한국어 교육 분야의 연구가 부족한 실정이다. 본 연구는 한국어 교육에 있어서 음성인식 테크놀로지 활용 연구의 지평을 넓힐 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로, 본 연구는 컴퓨터를 활용한 학습설계에서 음성인식 테크놀로지를 활용하는 논의를 진전시킨 것에 의의가 있다. 음성인식 방식을 인터페이스로 사용하는 컴퓨터 기기들이 크게 증가하고 있는 현 시점에서 이를 교육적으로 활용하려는 논의는 초기적인 단계이다. 따라서 음성인식 테크놀로지를 활용한 학습설계에 대한 개발연구는 시의적절하다

고 할 수 있다. 본 연구의 결과는 언어 학습 이외의 학습 분야에서도 음성인식 테크놀로지가 어떻게 사용될 수 있는지에 대한 연구의 초석이 될 수 있다. 그리고 음성인식 테크놀로지를 활용하는 학습 프로그램의 설계, 개발에 대한 향후 개발연구의 기반이 될 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 접근법은 기존의 복잡한 엔진을 설계하거나 개발할 필요 없이 웹 브라우저에서 제공하는 음성인식 테크놀로지를 사용한다는 것에 큰 편의점이 있다. 이러한 편의성을 바탕으로 한 음성인식 테크놀로지 활용법은 교수설계자가 설계하고자 하는 학습환경의 인터페이스에 음성인식 테크놀로지를 손쉽게 접목시킬 수 있는 방법을 제시하는 것에 그 의의가 있다.

## 4. 용어의 정의

### 음성인식 테크놀로지

음성인식 기술 혹은 음성인식 테크놀로지는 컴퓨터를 사용한 언어학 (computational linguistics)의 한 분야로, 컴퓨터 시스템이 음성 언어를 인식하여 문자 언어로 번역하는 것을 개발하는 방법 혹은 그 테크놀로지를 뜻한다(Speech recognition, 2017). 최근 들어, 구글, 삼성, 애플, 아마존, 마이크로소프트 등을 비롯한 많은 회사들이 자사의 음성인식 테크놀로지를 사람들이 사용할 수 있도록 개방하고 있다. 예를 들어, 구글의 경우 Cloud Speech API를 대중들에게 개방하고 있다 (<https://cloud.google.com/speech/>).

통상적으로 음성인식은 음성합성(speech synthesis)과 병행하여 사용 되는 것이 일반적이다. 음성합성 테크놀로지는 컴퓨터 시스템이 문자정



보는 인간의 음성정보로 바꾸는 기술을 말하고, 주로 TTS(text-to-speech)로 불린다(Speech synthesis, 2017).

이 연구에서는 크롬 웹 브라우저에 탑재된 구글의 음성인식 엔진을 사용하였다. 구글의 음성인식 엔진은 W3C의 Web Speech API 규약을 따라 크롬 브라우저에 탑재되어 있고, 80여개의 언어를 지원한다. 크롬 브라우저에서 바로 실행되어 추가적인 소프트웨어의 설치가 필요하지 않다.

## 상호작용형 애플리케이션

애플리케이션은 응용 소프트웨어(application software)이고, 보통 줄여서 애플리케이션이라고 한다. 요즘에는 특히 스마트기기 전용 응용 소프트웨어의 인기로 인하여, 간단히 앱(App)으로 불리기도 한다. 애플리케이션은 사용자의 요구를 위해 일련의 기능, 과제(task), 활동들이 설계된 컴퓨터 프로그램을 뜻한다(Application software, 2017). 해당 프로그램의 플랫폼에 상관없이(데스크탑, 태블릿, 휴대폰 등) 애플리케이션(혹은 앱)으로 불린다. 이 연구에서는 “웹 기반 애플리케이션”을 개발하고 있는데, 이는 애플리케이션이 운영되는 플랫폼이 웹이라는 뜻이다. 웹 기반 애플리케이션은 웹 브라우저를 통하여 작동되는 것이 일반적이다.

상호작용형 애플리케이션은 소프트웨어(혹은 애플리케이션)의 일종으로 사용자와 상호작용을 기반으로 운영된다. 넓게 해석하면 애플리케이션 사용 중에 사용자의 입력이 가능한 소프트웨어, 예를 들어, 워드 프로세서나 스프레드시트 프로그램도 이에 해당된다(Interactive computing, 2017). 그러나 이 연구에서는 상호작용 애플리케이션을 보다 좁은 범위로 해석한다. 즉, 학습자 개인의 프로필, 학습 상태, 혹은 개인별 특징들에 따라 학습 내용, 자료 제시방식, 학습 경로 등이 다르게 제

공되는 자동화된 학습 소프트웨어를 의미한다(Tseng et al., 2008). 상호 작용 애플리케이션이 교육에서 중요한 이유는, 테크놀로지 기반 학습에서 개별 학습자에게 개인화된 학습내용과 학습 자료를 제공하고 학습자에게 알맞은 학습 경로를 적절한 학습 속도로 제시하는 것이 효과적이기 때문이다(Hwang et al., 2013).

## 제 2 장 선행 문헌의 고찰 및 사례 검토

본 연구의 목적은 음성인식 기술을 활용하여 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기 내용에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백과 스캐폴딩을 제시하는 웹 기반 상호작용형 애플리케이션을 설계, 개발하는 데 있다. 따라서 기술을 활용한 언어 교육이 선행 문헌 고찰의 중심 키워드이다. Stockwell(2014)은 기술을 활용한 언어 교육 연구에서 중요 분석 분야를 3가지 측면에서 제시하였다. 첫째, 언어 교수-학습적 측면, 둘째, 기술의 유형에 따른 활용 측면, 셋째, 기술과 교수자 혹은 학습자와의 상호작용 측면이다. 이 연구에서는 Stockwell(2014)의 제안을 따라 먼저, 외국어 교육에서의 말하기 학습 관련 선행 연구를 살펴보았다. 둘째, 말하기 학습에서 학습자-애플리케이션 간 상호작용을 위해 필요한 핵심 기술인 음성인식 기술 관련 선행 연구를 살펴보았다. 셋째, 학습자와 기술의 상호작용 측면을 검토해 보았다. 넷째, 선행 문헌 고찰을 요약하고 정리하였다. 다섯째, 본 연구의 방법론적 측면인 교육공학에서의 개발연구에 대해 살펴보았다. 마지막으로, 언어 교육에서 음성인식 기술이 활용된 사례를 검토하였다.

## 1. 외국어 교육에서의 말하기 학습

### 가. 말하기 학습의 필요성과 어려운 점

외국어 학습에 있어서 말하기 능력 향상은 필수적이다. 먼저, 외국어 학습하는 가장 큰 목적이 해당 언어를 실제 생활에서 적절히 사용하여 원어민과 두려움 없이 의사소통하는 능력을 갖추는 것이기 때문이다 (Canale & Swain, 1980; Richards & Schmidt, 2014). 두 번째로, 사회 활동에 있어서 말하기 활동의 비율이 다른 분야에 비해 높기 때문이다. 김선정(2010)에 따르면, 외국어로서 한국어를 배우는 학습자를 대상으로 한 한국어 활용도 조사 결과, 말하기 30%, 듣기 45%, 읽기와 쓰기가 각각 16%, 9%로, 말하기가 차지하는 비중이 높다고 밝혔다. 사회 활동에 있어서 듣기와 말하기를 분리해서 생각할 수 없는 점을 감안했을 때, 외국어 활용에 있어서 말하기가 상당히 중요한 부분임을 알 수 있는 결과이다. 이에 따라 외국어 교육의 목적은 학습자들이 자연스럽게 자신의 의사를 표현할 수 있도록 말하기 학습을 체계적으로 돕는 것에 집중되어 왔다(Brown, 2000).

외국어 학습에 있어서 교실 수업은 큰 비중을 차지하는데(Sabourin & Stowe, 2008), 많은 학습자들은 외국어 교실 수업에 있어서 말하기 능력 향상을 어려워하고 있다. 그 이유 중 하나는 상호작용이 힘든 교실 수업의 구조에서 찾을 수 있다. 대학에서 이루어지는 외국어 강의의 경우, 교수자 1인과 다수의 학습자로 수업이 진행된다. 이렇게 다수의 학습자를 대상으로 강의를 할 경우, 개별 학습자들은 문법이나 듣기, 쓰기 영

역의 비하여 말하기 영역의 학습목표에 도달하기 어렵다(Woodrow, 2006). 예를 들어, 성격이 내성적인 학생들은 교실에서 말하기를 꺼려한다. 말하기 자체에 두려움이 있는 학생들도 상당수 존재한다. 내성적 성격, 언어에 대한 두려움 등이 외국어 말하기 학습 성과에 부정적인 영향을 끼친다는 것은 이미 오래전부터 밝혀져 왔다(MacIntyre & Gardner, 1989). 박정숙(1998)은 외국어를 배우는 학습자들에게 있어서 의사소통 능력에 대한 학습 동기는 매우 높은 반면, 불안 심리로 인하여 말하기 능력 향상이 방해받고 있다고 밝혔다. 최근의 연구들도 유사한 결과를 보여주고 있다. Dewaele과 동료들(Dewaele & Al-Saraj, 2015; Dewaele & Ip 2013)은 다양한 문화권 학생들을 대상으로 제2 언어로서의 영어 학습 연구를 진행하였다. 연구 결과, 말하기에 두려움을 가지고 있는 학생들의 학습 성과가 다른 학습자들에 비하여 통계적으로 유의미하게 좋지 못하다는 것이 밝혀졌다(Dewaele & Al-Saraj, 2015; Dewaele & Ip, 2013).

학습자들의 말하기 연습이 제대로 진행되지 못할 경우, 이것은 학습 평가의 문제로 귀결된다. 학생의 수가 주로 20-30명 정도인 교실에서 개개인별로 말할 기회 얻기는 현실적으로 어렵다. 더욱이, 얼마 없는 기회에서도 내성적인 성격의 이유로 혹은 주제를 이해하지 못하는 이유 등으로 말하기 기회를 놓치게 된다. 이 경우 가장 큰 문제는 학습자 자신이 어떤 발음을 틀리는지, 어떤 부분에 문제가 있는지 파악할 기회를 잃게 된다는 점이다. 교수자 또한 학습자의 말하기 능력을 평가할 수가 없다. 평가의 부재는 곧 적절한 처방적 조치의 부재로 이어지기 때문에, 외국어 학습 성과에 큰 지장을 초래하게 된다(Iwashita, Brown, McNamara, & O'Hagan, 2008).

외국어 교실에서 학습자들의 말하기 학습 능력을 증진시키기 위해

외국어 교육 연구자, 교육자들은 상호작용적 활동과 교수 전략을 오래전부터 추진해 왔지만(Swain & Lapkin, 1998), 그 성과는 미흡한 실정이다. Chamot(2005)은 외국어 교실 상황에서 효과적인 다양한 교수 전략에 대하여 검토 연구를 진행하였다. 그 중, 말하기 학습에 도움을 줄 수 있는 것은 (1) 교수자-학습자 질의-응답 인터뷰, (2) 학습자-학습자 간 토론, (3) 특정 주제에 대한 학습자의 발표(프리젠테이션), (4) 형식을 변형해서 말해보기(paraphrasing) 등이 있다(Chamot, 2005). 그러나 이러한 방식들은 주로 중, 고급 이상의 학습자에게 도움이 될 수 있는 것들이다. 예를 들어, 학습자 간 토론의 경우, 비슷한 수준의 동료 학습자가 상대방의 말하기를 잘 이해하고, 발음과 유창성을 교정해주는 것은 거의 불가능하다(Sabourin & Stowe, 2008). 학습자 발표의 경우, 주로 말하기 평가 요소 중에 하나로 진행되기 때문에 교수자와 활발히 상호작용을 할 여건이 되지 못한다. 이렇듯 교수 전략과 활동에도 불구하고, 효과적인 상호작용적 학습환경이 교실 자체 내에서 조성되기는 힘든 실정이다.

이와 같이, 외국어 교수-학습에서 의사소통 능력과 말하기 능력 향상은 필수적인데, 교실 수업에서의 노력이 학습자들의 성과로 연결되지 못하고 있다. 외국어 학습자들은 여전히 교실 수업 상황에서 말하기 학습에 어려움을 겪고 있다(Woodrow, 2006). 이를 극복하기 위하여 말하기 교수-학습의 이론적인 측면은 어떠한 시사점을 주는지 살펴보았다.

## 나. 말하기 교수 학습 이론

말하기 교수 학습 이론에 따르면, 말하기 학습은 기본적으로 의사소통의 기능적 측면과 사회적 측면으로 구분하여 논의해 볼 수 있다. 의사

소통 중심의 언어 교육(CLT: Communicative Language Teaching)으로 유명한 Littlewood(1981)는 말하기 학습에 대하여 의사소통의 방식을 두 가지로 분류했다. 첫째는 기능적 의사소통으로, 언어의 특정한 기술(skill)과 기능을 학습하기 위한 의사소통이다. 두 번째는 대화, 롤플레이, 토론 등을 통하여 사회적 상호작용을 하는 의사소통이다. 따라서 Littlewood(1981)은 무엇을 가르치는지와 어떻게 가르치는지를 중점적으로 생각해야 한다고 제안했다. 즉, 말하기 학습을 향상시키기 위한 교수-학습 전략을 설계할 때 기능적 측면과 사회적 측면을 모두 고려해야 한다. 말하기 학습에서 의사소통의 기능적 측면과 사회적 측면의 분류는, 언어 교육학적 관점에서 바라보는 의사소통의 학습적 기능과 유사하다. 교수자-학습자의 의사소통을 통한 상호작용은 수렴(convergence)과 분산(divergence)의 과정을 통하여 이루어진다(Mesthrie, 2008). 다시 말해, 언어를 통한 교수자와 학습자의 상호작용에는 학습목표에 직접적으로 관련된 내용(즉, 수렴적인 기능)뿐만 아니라 다양한 언어 사용(유사 문장, 예제, 배경 지식 등)을 익힐 수 있는 내용(즉, 분산적인 기능)이 모두 포함되어 있어야, 언어 학습에 효과적이라는 것이다. 수렴적 기능은 위에서 말한 Littlewood(1981)의 기능적 의사소통과 맥락을 같이하고, 분산적 기능은 Littlewood(1981)의 사회적 기능과 유사하다. 따라서 말하기 교수 전략이나 학습 지원 시스템 등을 설계할 때에는 대화를 통한 상호작용의 기능적 측면과 사회적 측면을 고려할 필요가 있다.

본 연구의 주제인 한국어 교육에서 사용되고 있는 말하기 교수 학습 이론들을 살펴보면, 위에서 밝힌 상호작용의 기능적, 사회적 측면이 세분화되어 있음을 알 수 있다. 또한 말하기 교수설계에 있어서 상호작용의 세분화된 요소들을 동시에 고려해야 함을 알 수 있다. 외국어로서의 한국어 학습에 관한 일련의 연구들(박은민, 2013; 양홍엽, 2015; 이유선,

2015; 한기훈, 2010)은 다양한 접근을 통해 언어 학습 효과를 규명하고 있다. 이러한 연구들에서 활용된 말하기 교수-학습 이론을 살펴보면, 앞서 살펴보았던 Littlewood(1981)와 더불어 Brown(2000), Paulston과 Bruder(1976) 등이 있는데, 이는 말하기 학습에서 상호작용의 세분화된 요소들에 초점을 맞추고 있다.

말하기 학습을 위한 상호작용을 효과적으로 설계하기 위해서는 상호작용의 원칙에 대한 세분화된 논의가 필요하다. 특히 Brown(2000)은 말하기 학습에서 상호작용의 원칙에 대한 분류를 강조하였다. Brown(2000, p. 166)은 외국어 말하기 학습에 있어서 상호작용을 중요시하며, 다음과 같은 일곱 가지의 원칙을 제시하였다. <표 1>은 Brown(2000)의 일곱 가지 원칙을 요약하여 보여준다. 첫째, 자동성(automaticity): 대화 형식의 상호작용은 의미에 초점을 두고 있기 때문에, 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않는다. 따라서 학습자는 통제된 형식(controlled mode)에서 벗어나 자동적 형식(automatic mode)에서 언어 처리를 학습할 수 있다. 둘째, 내재적 동기(intrinsic motivation): 실제적 과제를 기반으로 한 대화 형식의 상호작용을 통해 학습자는 말하는 것과 발화를 달성했다는 것에 만족감을 느끼고 동기 부여를 받게 된다. 셋째, 전략적 투자(strategic investment): 상호작용은 적절히 말하는 것에 대한 판단과 의사소통이 잘 안 될 경우 이를 해결해야 하는 결정의 연속이기 때문에 전략적인 언어 사용이 요청된다. 넷째, 실패의 위험 감수(risk-taking): 상호작용은 의미전달이 실패될 수 있는 위험을 수반하기 때문에, 이를 극복할 경우 상당한 보상기제(reward)로 작용할 수 있다. 다섯째, 언어-문화 연결성(the language-culture connection): 대화 형식의 상호작용에는 문화적 요소가 들어 있다. 여섯째, 중간언어(inter-language): 대화 형식 상호작용의 복잡성 때문에, 학습자는 긴 시간의 언어 발달을 인내해



야 한다. 잘못 이해하는 것과 잘못 말하는 것은 이러한 발달 과정의 일부분이다. 따라서 교수자(혹은 대화 상대자)의 피드백이 필수적이다. 마지막으로 일곱째, 의사소통 역량(communicative competence): 문법, 담화, 전략, 사회적 요소 등 의사소통 역량의 모든 요소들은 결국 대화식 상호작용에 담겨 있다. 이러한 모든 요소들이 반드시 함께 해야 성공적인 말하기 학습이 이루어질 수 있다(Brown, 2000). 이러한 상호작용의 총체적인 성격은 외국어로서의 한국어 학습에서도 중요한 것으로 나타나는데, 이는 한국어 학습에서도 한국 문화에 대한 이해, 어휘, 문법, 구조 등 다양한 요소들이 복합적으로 상호작용하기 때문이다(이양혜, 2009).

<표 1> 외국어 말하기 학습을 위한 상호작용 7원칙(Brown, 2000)

상호작용 원칙		내 용
1	자 동 성 (automaticity):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화 형식의 상호작용은 의미에 초점</li> <li>• 문법 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않음</li> <li>• 학습자는 통제된 형식(controlled mode)에서 벗어나 자동적 형식(automatic mode)에서 언어 처리 학습</li> </ul>
2	내 적 동 기 (intrinsic motivation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자는 말하는 것과 발화를 달성했다는 것에 만족감을 느끼고 동기 부여</li> </ul>
3	전략적 투자 (strategic investment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상호작용은 의사소통대한 판단과 잘 안 될 경우 이를 해결해야 하는 결정의 연속</li> <li>• 의사소통의 판단에 따라 전략적인 언어 사용 요청</li> </ul>
4	실패의 위험 감수(risk-taking)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상호작용은 의미전달이 실패될 수 있는 위험을 수반</li> <li>• 실패의 위험을 감수하여 의미전달 실패를 극복할 경우 보상기제(reward)로 작용</li> </ul>
5	언어-문화 연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화 형식의 상호작용에는 문화적 요소가 필수</li> </ul>

상호작용 원칙		내 용
성 ( t h e language-culture connection)		적
6	중 간 언 어 (inter-language)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화 형식 상호작용의 복잡성 인정</li> <li>• 학습자의 실수나 실패는 발달 과정의 일부분</li> <li>• 교수자(혹은 대화 상대자)의 피드백이 필수적</li> </ul>
7	의사소통 역량 (communicative competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화식 상호작용은 문법, 담화, 전략, 사회적 요소 등 의사소통 역량의 모든 요소들을 포함할 것</li> </ul>

다양한 요소들이 복합적으로 작용하는 말하기 학습의 상호작용에 있어서 학습자의 수준을 고려한 단계적 접근 또한 중요하다. 상호작용이 다양한 실력과 수준의 외국어 학습자들에게 만능으로 작용하는 것은 아니기 때문이다. Paulston과 Bruder(1976)는 학습자 수준을 고려한 상호작용의 단계를 중시하였다. 이에 따르면 외국어 말하기 학습에서, 반복 연습(drill)이 단순히 기계적으로 따라하는 것을 넘어서 상호작용으로도 발전될 수 있는 이론을 제안하였다. 이 연구를 구체적으로 살펴보면, 말하기의 지도 단계를 (1) 기계적 연습(mechanical drill), (2) 유의미한 연습(meaningful drill), (3) 의사소통적 연습(communicative drill)의 세 단계로 구분하고 이 순서에 따라 진행하는 것이 말하기 학습에 효과적임을 설명하였다(Paulston & Bruder, 1976). 이 3단계 이론은 그 실용성과 효과성을 바탕으로, 외국어 학습 자료의 평가 준거로도 사용되고 (Azizifar, 2009), 말하기 학습을 위한 상호작용에서 단계적 학습의 중요성 연구에도 꾸준히 활용되고 있다(Khodamoradi & Khaki, 2012).

3단계 말하기 교수 이론의 세부 지침을 살펴보면 다음과 같다. 첫 단계인 기계적 연습 단계에서 학습자는 반복, 변형, 활용 등을 통해 해당 언어를 연습할 수 있다. 기계적 연습 단계에서 중요한 점은 학습자가 비록 해당 언어를 정확하게 이해하고 연습하는 것은 아니지만 학습에 있어서 여전히 필수적이라는 것이다. Paulston과 Bruder(1976)는 모국어의 학습 과정을 예로 들며, 이러한 기계적인 연습 단계가 선행적으로 이루어져야 유의미한 학습이 뒤따르고, 의사소통이 가능하다고 설명한다. 두 번째 단계인 유의미한 연습에서 학습자는 해당 언어의 구조와 통사에 대한 이해를 목적으로 학습하게 된다(Paulston & Brouder, 1976, p. 206). 세 번째 단계인 의사소통적 연습에서 학습자는 의사소통의 의미를 전달할 수 있는 능력을 학습한다. 유의미한 단계에서는 학습자가 주어진 것에 대해 답변을 하는 형식이라면, 세 번째 단계에서는 학습자가 새로운 의미를 만들어 낼 수 있어야 한다는 차이점이 있다(Paulston & Bruder, 1976, p. 207). 따라서 상호작용을 활용한 말하기 교수-학습 전략에도 학습자의 수준을 고려한 단계적 학습이 중요한 것을 알 수 있다.

## 다. 말하기 학습에서의 테크놀로지 활용

### 1) 테크놀로지 활용 언어 교육의 필요성과 이론적 측면

위에서 살펴본 이론적 측면들은 외국어 말하기 교수-학습 설계에 큰 시사점을 던져준다. 그러나 외국어 교실 수업 상황의 현실적인 문제들로 인하여, 이론적 시사점을 활용하여 상호작용을 구현하기에는 역부족이다. 한 명의 교수자가 다수의 학습자들과 대화의 형식으로 상호작용하는 것

이 어렵기 때문이다. 따라서 외국어 말하기 학습을 위한 상호작용 증진을 위해서는 테크놀로지의 도움이 필수적이다. 언어 교육에서 테크놀로지 활용에 대하여 살펴보겠다.

언어 교육에서의 테크놀로지 활용은 CALL(Computer-Assisted Language Learning)이라는 연구 영역으로 자리 잡아 왔다(Levy, 2009). CALL 연구는 1990년대부터 시작되어 왔다(Petersen, 2014). Stockwell(2014)의 CALL 분석 연구에 따르면, 테크놀로지 활용 언어 교육은 교수자에서 학습자 위주로, 중앙 집중적인(centralized)인 방식에서 개별적인(distributed) 방식으로 변화하고 있다고 지적한다. 테크놀로지를 활용한 언어 교육은 웹 2.0 테크놀로지를 바탕으로 다양한 온라인 멀티미디어, 위키(Wikis), 소셜미디어 등의 발달과 함께 같이 발전하고 있다(Petersen, 2014).

외국어 교육에서의 테크놀로지 활용에 대한 선행 문헌들을 살펴보면, 말하기 학습을 위한 테크놀로지 활용 연구가 활발하지 못함을 알 수 있다. 외국어 학습에서는 말하기를 통한 의사소통 능력이 중요한 학습의 요소(Chang et al., 2010; Petersen, 2014)인데도 불구하고, 기존의 테크놀로지를 활용한 외국어 교육 환경은 말하기에 초점을 맞추지 못하고 있다. 언어 교육 연구자들(Khezrlou & Ellis, 2017; Liu et al., 2002)은 테크놀로지를 활용한 언어 교육이 문법, 듣기, 읽기, 쓰기 영역에 집중하여 설계되어 왔다고 지적한다. 최근 들어, 테크놀로지를 적극 활용하여 사회적 실재감을 높이는 방법을 통해 실제적인 말하기 환경을 반영하려고 노력하고 있지만, 여전히 학습자의 말하기 능력과 그 유창성을 증진시키는 면에 있어서, 그 효과성이 만족스럽지 못한 실정이다(Chun, Smith, & Kern, 2016; Zhao, 2013).

외국어 말하기 학습의 경우 오디오 혹은 비디오 회의(video conferencing) 방식의 연구가 CALL에서부터 시작되었다. 인터넷 기술을 통해 학습자는 다양한 사람들과 말하고 들을 수 있는 기회가 생겼다. 이러한 오디오 기반 상호작용이 CALL에서 연구되었다(예를 들어, Comac, 2008; Volle, 2005). 2007년 이후로, 음성인식과 음성합성 기술의 발달에 따라 CALL에서는 특히 말하기 부분에 큰 관심이 쏟아지고 있다. 특히 챗봇<sup>1)</sup> 혹은 아바타<sup>2)</sup> 형식으로 학습자와 상호작용하는 연구에 큰 가능성이 있다고 전망하였다(Levy, 2009). 그러나 구체적인 애플리케이션의 설계, 개발, 활용에 대한 연구는 활발하게 진행되지 못하고 있다.

기술을 활용한 말하기 학습 연구가 활발하지 못하기 때문에, 조금 더 범위를 넓혀 기술을 활용한 언어 학습의 이론적 측면을 살펴보고자 한다. 동시대의 두 연구자가 CALL의 이론화 연구를 진행해 오고 있다. Petersen(2014)은 일반적인 교육학적 이론을 중심으로, Stockwell(2014)은 언어학습 이론을 중심으로 각각 CALL을 이론화하려고 노력해 왔다.

먼저, 일반적인 교육이론이 기술을 활용한 언어 교육에 직접적으로 적용될 수 있다. Petersen(2014)은 기술을 활용한 언어 교육도 일반적인 교육 분야에서의 큰 패러다임 변화에 따라 변화의 과정을 거쳤다고 분석한다. 즉, 행동주의, 인지주의, 구성주의의 흐름과 CALL의 변화가 상응한다고 할 수 있다. 행동주의에 따라 CALL이 설계될 때에는, 반복 연습 형태(drill and practice tasks)의 기술 설계가 주를 이루었다(Petersen, 2014). 인지주의에 따른 CALL은 학습자가 어떻게 하

---

1) 챗봇(Chatbot 혹은 chatterbot): 언어 학습자의 커뮤니케이션 파트너

2) 아바타(Avata): 애니메이션화된 가상의 사람

면 해당 언어의 내용들을 장기기억 속에 오래 입력시킬 수 있을지에 초점을 맞추어 설계되었다. 그리고 구성주의를 따르는 CALL은 테크놀로지를 통해서 교수자 혹은 다른 학습자와 상호작용하는 것에 초점을 맞추어 설계되었다. Petersen(2014)은 또한, 이러한 흐름에 있어서, 장단점이 존재할 뿐, 어느 한 설계법이 무조건적으로 옳은 것이 아님을 강조한다. 다시 말해, 교수 목표에 따라 접근법이 달라질 수 있고, 여러 접근법이 동시에 사용되어 설계하는 것도 효과적일 수 있다.

테크놀로지를 활용한 외국어 학습에서 학습자의 행위와 관련하여 설계 방향을 제시하는 연구들이 있다. Stockwell(2014)은 먼저, 분산 인지(distributed cognition) 이론에 따르면, 학습자의 인지는 내부적, 외부적 인 절차로 나눌 수 있다. 예를 들어, 단어 학습에 있어서, 단어를 암기하는 절차를 내부적 인지라고 할 수 있다. 이 때, 인터넷 단어장이 이미 암기를 하였던 단어들에 대해서 퀴즈를 만들어 준다든지, 외운 순서대로 표를 만들어 주는 등의 기능을 제공하면 외부적 인지 부하를 줄일 수 있다는 것이다(Stockwell, 2014). 즉, 분산 인지(distributed cognition) 이론에 따르면, 테크놀로지는 언어 학습자의 학습 행위에 인지적 보조 역할을 할 수 있고, 이를 통해 학습자의 인지적 부담을 덜어 주도록 설계되어야 한다.

두 번째로, 상황 실행(situated action) 이론이 있다. 학습자들은 교수-학습 상황에 따라 다르게 행동할 수밖에 없다. 또한, 같은 교수-학습 상황이라 하더라도 학습자 개인에 따라 다른 행동과 성과가 나온다. 상황 실행(situated action) 이론에 따르면 학습자가 특정한 상황을 직면했을 때, 학습자의 행동이 특정한 결과가 나올 것이라고 미리 알려주는 설계가 중요하다. 즉, 학습자의 행동과 예상된 결과를 연결시켜주는 것이 이 이론의 핵심이라고 할 수 있다. 예를 들어, 언어 학습 소프트웨어에

있어서, 어떤 버튼이 어떠한 결과를 가져오는지를 정확히 알려주도록 설계되어야 한다(Stockwell, 2014). 다시 말해, 학습자가 테크놀로지를 사용할 때, 본인의 행동에 대한 결과를 예측할 수 있도록 설계해야 된다는 것이다.

테크놀로지는 언어 학습자에게 실제적이고 실질적으로 도움이 될 수 있다. 기존의 언어 교육 연구들은 테크놀로지가 외국어 교육에 다양한 관점에서 도움이 될 수 있다고 밝혀 왔다. 예를 들어, Chang과 그의 동료들(2010)은 테크놀로지가 학습자의 의사소통 능력을 향상시킬 수 있고, 외국어에 대한 두려움을 줄이며, 외국어 학습에 동기 부여를 하는 데 도움이 크다고 주장하였다. 그러나 언어 교육 연구자들은 기존 언어 학습에서의 테크놀로지 활용에 상호작용 요소 부족하고 적응적 학습을 유도하는 기능이 없다는 한계점을 지적하였다(Chang et al., 2010). 테크놀로지를 활용하여 언어 교육을 설계하기 전에, 중요하게 고려해야 할 사항은 매체를 정하는 것이다. 즉, 교수자나 학습자들이 원활하게 사용할 수 있는 테크놀로지 혹은 매체가 무엇인지를 분석하는 일이 필수적이다(Stockwell, 2014). 예를 들어, 기존의 매체가 말하기 부분의 상호작용을 제대로 뒷받침해주지 못했기 때문에, 기존의 테크놀로지 활용 언어 교육은 읽기, 듣기, 쓰기에 초점을 맞추고 있다(Petersen, 2014).

이러한 현실적인 관점들은 테크놀로지를 활용한 언어 교육의 설계 지침 연구로 이어지게 된다. 많은 연구자들은 외국어 학습에서 테크놀로지의 활용 원리와 지침을 연구해 왔다. Zhao와 Lai(2007)는 외국어 학습을 효과적으로 이끌 수 있는 테크놀로지 활용 원리를 네 가지로 구분하여 제시했다. 첫째, 학습자가 쉽게 받아들일 수 있는 양질의 외국어 사용 환경에 노출되도록 테크놀로지가 설계되어야 한다. 모든 원어민이 해당 언어의 표준 발음과 억양을 구사하는 것은 아니다. 모든 원어민이 특정

내용을 표현함에 있어서 해당 언어의 다양한 표현과 문장 형식을 구사하는 것 또한 아니다. 따라서 외국어 학습 시스템을 설계할 때에는 표준 언어와 억양 그리고 정확하고 다양한 표현과 문장 형식이 학습 내용에 포함되어야 한다. 둘째, 테크놀로지는 의사소통 연습 기회를 제공하도록 설계되어야 한다. 즉, 외국어 학습자가 일방적으로 학습을 하는 것보다는 테크놀로지가 학습자에게 연습의 상대가 되어 줄수록 학습 효과가 높을 수 있다는 것이다. 셋째, 테크놀로지는 양질의 피드백을 제공할 수 있어야 한다. 학습자의 외국어 연습에 있어서 피드백이 없는 상호작용은 의미가 없을 수 있다. 따라서 테크놀로지는 학습자에게 적절한 스캐폴딩을 할 수 있도록 설계되어야 한다. 넷째, 테크놀로지는 개별화된 학습 내용을 제시하도록 도움을 주어야 한다. 개별화, 개인화, 맞춤 학습의 효과성은 외국어 학습 시스템에도 적용된다. 이를 위해 학습자의 외국어 능력 수준에 따른 내용 제시가 필수적이다(Zhao & Lai, 2007). 이러한 설계 원리와 지침은 언어 학습을 돕는 테크놀로지 기반 교수, 학습 설계 및 구현에 도움을 주고 있다.

기존의 연구에서는 말하기 학습을 위한 테크놀로지 활용에 있어서 학습자-컴퓨터 간 상호작용의 중요성을 강조하였다. Zhao와 Lai(2007)에 따르면, 첫 번째 원리를 제외한 나머지 원리들은 학습자와 테크놀로지의 상호작용에 기반하고 있음을 알 수 있다. 말하기 부분에서, 상호작용 기반의 다른 설계 원리들을 구현하기 위해서는 학습자의 발화를 인식하고, 분석할 수 있는 일이 선행되어야 한다. 이러한 분석 없이는 효과적인 피드백을 제공하는 것이 불가능하고, 이에 따르는 개별적인 학습 내용 제공 또한 불가능하다. 따라서 상호작용적인 학습환경을 설계하기 위해서는 외국어 교수설계 이론과 더불어, 학습자의 발화를 인식할 수 있어야



하고, 인식된 결과에 따라 학습자를 보조할 수 있는 피드백을 제공해야 한다.

## 2) 언어학적 관점

테크놀로지를 활용한 언어 교육 설계에 있어서 언어학적 이론 및 관점이 도움이 될 수 있다. Chapelle(2009)은 여러 언어학적 관점을 적용하여 테크놀로지를 활용한 언어 교육에 대한 이론적 기반을 정리하였다. 첫째, 생성언어학(generative linguistics) 관점이다. Chapelle(2009)은 CALL의 목표는 의사소통에 있고, 이것은 학습(learning practice)에 치중하기보다는 습득(acquisition)에 초점을 맞춰야 한다고 주장한다. 즉, 학습자의 모든 것을 측정하고 평가하기보다는 어떻게 해당 언어를 잘 구사할 수 있는지에 더 중점을 두어야 한다는 것이다. 이 때 중요한 것 중 하나가 CALL의 설계자 및 연구자는 언어 습득의 일반적인 과정을 이론화할 수 있어야 할 뿐만 아니라, 어떻게 학습자가 빠르고 정확하게 잘못된 습득 과정을 고칠 수 있는지에 있다(Chapelle, 2009). 즉, 언어 습득 과정에 대한 피드백이 생성언어학에서 중요한 부분을 차지한다.

둘째, 인지 언어학(cognitive linguistics)적 관점이다. 보편문법(Universal Grammar) 같은 인지 언어학 관점은 언어 발달에서 학습자의 내부적 매커니즘에 초점을 맞춘다(Chapelle, 2009). 예를 들어, 언어를 배우는 것은 언어 학습자 자신이 이미 생각하고 있는 일종의 가설을 끊임없이 실험해 보는 절차라고 한다. 이 가설들은 주로 학습자가 생각하고 기존에 지니고 있는 보편문법의 일종이다. 이렇게 학습자가 외부의 자극을 바탕으로 실험을 해 나가면서 언어의 문법, 구조 등을 평가해 나가는 방식으로 외국어를 습득한다는 것이다.

셋째, 입력 처리 이론(input processing theory)적 관점이 있다. Chapelle(2009)은 입력 처리 이론은 심리언어학 관점을 따르고 있다고 지적한다. 이 이론에서는 언어 학습자가 형식-의미를 관련시키기(form-meaning mapping) 위하여 어떻게 입력된 언어를 처리하는가에 초점을 맞춘다. 이러한 형식-의미의 짝짓기는 새로운 언어 단어, 문장, 문법, 구조 등이 자신의 지식에 어떻게 통합되고 사용될 것인지에 중요한 역할을 한다는 것이다. 즉, 입력 처리 이론은 CALL시스템이 학습자에게 어떻게 학습 내용과 자료를 제시할 것인지에 초점을 맞추고 있다.

넷째, 사회문화 이론(sociocultural theory)적 관점이다. 이는 언어 학습을 증진시키는 다양한 사회적, 문화적 요소들에 관심을 가진다(Chapelle, 2009). 언어라는 것은 본질적으로 사회 내에서 의사소통 하는 도구이기 때문이다. 예를 들어, 시스템-기능 언어학 이론(systemic-functional linguistic theory)의 경우 학습자가 해당 맥락에서 어떻게 의미를 만들어 내는가, 그리고 그 의미를 만들어 내는 능력은 어떻게 발달하는가에 초점을 맞춘다. 즉, CALL시스템은 학습자가 특정 맥락에서 언어를 사용하여 어떻게 참여하는지(engagement)에 관심을 가지고 설계되어야 한다는 것이다.

마지막으로, 학습을 설계할 때, 특정 언어학적 관점 한 가지만을 적용시킬 필요는 없다. 여러 가지 이론을 효과적으로 접목시키는 것 또한 중요하다. 특히, 학습목표의 범위가 클 경우, 적절하게 균형을 맞춰 다양한 이론들을 함께 사용하는 것은 테크놀로지를 활용한 언어 학습 설계에 도움을 줄 수 있다(Chapelle, 2009).

### 3) 말하기, 읽기, 듣기, 쓰기 분야별 분류

설계적 관점, 언어학적 관점과 더불어 말하기, 읽기, 듣기, 쓰기 등의 분야별 접근 또한 테크놀로지를 활용한 언어 교육 연구에 시사점을 던져 준다. Levy(2009)는 테크놀로지를 기반으로 한 언어 교육에 있어서 다양한 영역을 고찰하였다. 첫째, 문법 및 단어 중심 영역이다. 문법, 단어 중심의 CALL 프로그램은 어떻게 하면 학습자 더 잘 암기하고 활용할 수 있는지에 초점을 맞추고 있는데, 이때에도 학습자에게 어떻게 스캐폴딩 할 것인지가 핵심 연구 주제이다. 둘째, 읽기 역시 CALL에서 각광받는 분야다. 특히, 테크놀로지를 이용하여 읽기 독해 분야에 있어 모르는 단어를 바로 찾아 주는 연구들이 높은 비중을 차지하고 있다. 셋째, 쓰기 분야이다. 문법 중심의 CALL 접근이 쓰기와 접목되는 부분이 있다. 학습자의 작문에 대한 문법적인 오류를 찾아주는 형식의 접근이다. 이는 MS워드 같은 워드 프로세싱 프로그램에 탑재되어 있는 경우가 많다. 웹 블로그나 혹은 위키(Wikis: 협력적 글쓰기 공간)를 활용한 글쓰기도 많이 시도되고 있지만, 자동화된 시스템이 아니라 교수자의 도움이 필수적이다(Levy, 2009). 넷째, 듣기 분야이다. 인터넷을 통한 다양한 오디오 자료들은 외국어 학습자의 듣기에 큰 기여를 해오고 있다. 분절화(segmentation), 반복, 속도 조절(speed regulation), 상호작용성, 다른 자료와의 연계성 등이 CALL시스템의 듣기 부문에서 중요한 요소이다. 마지막으로 다섯째, 말하기 분야이다. 말하기의 경우 CALL에서 CAPT(computer-aided pronunciation training)라고 불리는, 발음에 초점을 맞춘 프로그램이 2000년대 이후로 등장하였다. 음성분석(speech analysis)을 통해 주로 학습자 발음의 파형(waveform)과 표준적 발음의

파형을 비교, 분석해서 이루어진다. 학습자는 그 차이의 정도에 따라 다른 피드백을 받게 된다(Levy, 2009).

이렇듯, 문법, 읽기, 쓰기, 듣기, 말하기 등 모든 분야에서 자동적으로 피드백을 주는 것이 테크놀로지를 활용한 언어 교육의 핵심을 차지하고 있다. 특히, 말하기 학습 시스템을 위해서는 테크놀로지와 학습자의 대화를 통한 의사소통이 필수적이다. 따라서 시스템은 학습자의 말하기 입력을 받아들여서 처리할 수 있어야 한다. 즉, 음성인식 테크놀로지가 필수적인데, 이에 대해 자세히 살펴보도록 하겠다.

## 2. 음성인식 테크놀로지

### 가. 음성인식 테크놀로지 기능 및 현황

자연언어처리(NLP: Natural language processing)의 발달에 따라, 학습자가 해당 언어를 잘못 사용하는 것을 찾아내어 분석하고(error analysis, diagnosis), 자동적으로 피드백을 주는 것이 가능해졌고 이를 지능적 CALL(intelligence CALL)이라고 칭하게 되었다(Levy, 2009; Granger, Kraif, Ponton, Antoniadis, & Zampa, 2007). 지능적 CALL에는 자연언어 처리와 CALL의 관계에 있어서 텍스트 정렬, 음성인식, 음성합성, 통사 처리(syntactic processing), 자동 번역 등이 포함된다(Levy, 2009).

음성인식 시스템은 기술적으로 다섯 가지의 구성요소를 가지고 있다(Ehsani & Knodt, 1998). 첫째로, 음성신호 분석(Signal Analysis) 모듈은 마이크로부터 들어온 특정 주파수의 음성 신호를 프레임 단위로 기록

하여 증폭시킨다. 그리고 음의 강도와 높이 등의 정보를 바탕으로 시각화시킨다. 예를 들어, 우리가 흔히 컴퓨터의 오디오 혹은 비디오 편집 프로그램에서 볼 수 있는 소리 파형 같은 정보가 이에 해당된다. 두 번째로, 단음 모형(Phone Models)을 통해 원어민의 발화(음, 단어, 문장 단위)를 분석하여 주로 HMM(Hidden Markov Modeling) 모형으로 구축해 놓는다. 예를 들어, “ㅏ”, “ㅑ” 등의 발음을 원어민이 발화하는 단어 혹은 짧은 문장, “밥” “먹” 등에서 발췌하여 분석하는 단계이다. 세 번째로, 어휘부(Lexicon) 또한 음성인식 시스템의 중요한 구성 요소이다. 전 단계에서의 단음 모형을 넘어서서, “밥”, “먹다” 등의 단어 단위로 모아서 저장한다. 네 번째로, 음성인식 시스템은 해당 언어에서 주로 사용되는 패턴을 저장하여 언어 모형(The Language Model)을 구축한다. 예를 들어, 사용자가 실제로 “바블 머거씨요”라는 문장을 발화했다고 하더라도 음성인식 시스템은 언어 모형을 통해 “밥을 먹었어요”로 인식하게 된다. 마지막으로 디코더(Decoder)는 사용자가 말한 사운드와 가장 일치하는 음운, 단어, 문장을 가장 효과적으로 찾는 역할을 한다(Ehsani & Knodt, 1998).

1990년대부터 음성인식 테크놀로지는 우리의 사회에 긍정적으로 사용될 것으로 전망되어 왔다. 음성인식 테크놀로지는 장애인들을 위한 도움, 예를 들어 신경 장애로 인한 구음 장애(dysarthria)인들에게 도움을 주는 것으로 활용되었다(Noyes & Frankish, 1992). 최근에는 실시간 번역(Shadiev & Huang, 2016), 스마트 폰의 입력도구(박휴버트, 2007) 등, 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히, 연구자들은 음성인식 테크놀로지가 언어 교육에서 효과적으로 사용될 수 있을 것이라는 가능성에 초점을 맞추었다. Eskenazi(1996)는 음성인식 테크놀로지의 발전 가능성을 바탕으로 언어 학습에서의 긍정적인 역할을 전망하는 두 가지 이유를 제시하

였다. 첫째로, 음성인식 시스템은 언어 선생님과 연습하는 것보다 더 많은 연습의 기회를 제공할 수 있다. 두 번째로 음성인식 시스템으로 학습할 경우, 학습자는 완벽하지 못한 발음이 선생님의 의해 평가받는 것에 두려움을 느낄 필요가 없다. 이러한 전망을 바탕으로 진행된 Eskenazi(1996)의 연구에서 음성인식 소프트웨어(CMU's SPHINX II)는 발화자의 음운에 대한 오류를 찾아내는 것에 성공적이었다. Ehsani와 Knodt(1998)는 음성인식 시스템을 이용한 발음 학습에 있어서 그 당시의 음성인식 소프트웨어들의 한계를 지적하고, 앞으로 나아갈 방향을 둘로 나누었다. 이들은 음성인식을 기반한 학습 시스템은 분절음에 대한 피드백(Segmental Feedback)과 초분절음에 대한 피드백(Supra-segmental Feedback)이 가능해야 한다고 설명한다. 분절음에 대한 피드백은 문장에서의 음운, 단어 등의 발음에 대한 피드백을 의미하고, 초분절음에 대한 피드백은 억양, 어조 등에 대한 피드백을 의미한다. 이러한 연구들은 비록 음성인식 시스템의 사용가능성을 제시하는 수준이었지만, 이론적 기반을 마련하는 데 기여하였다.

## 나. 외국어 학습에서의 음성인식 테크놀로지 활용 지침

외국어 학습에서 음성인식 테크놀로지를 활용하는 것에 대한 지침은 1990년대 말부터 제안되어 왔다. Ehsani와 Knodt(1998)는 언어 학습을 위한 음성인식 시스템을 설계하는 방식을 학습자 반응에 대한 사전 고려 여부를 기준으로 크게 두 가지로 나누었다. 첫 번째는, 학습자가 말할 수 있는 예상 반응을 미리 정해 놓는 방식이다(Closed Response Design). 학습자는 소프트웨어가 제공하는 보기 중에서 하나를 택하여 말할 수 있

다. 학습자가 말하는 내용을 미리 예상된 반응 리스트와 비교하기 때문에 이를 구현하는 것은 안정적으로 개발될 수 있다. 1990년대 당시의 음성인식 소프트웨어 테크놀로지로도 90% 이상의 정확도를 보여줄 수 있었다(Ehsani & Knodt, 1998). 다른 하나는 학습자의 어떠한 반응도 받아들일 수 있는 방식이다(Open Response Design). 이 방식을 위해서는 적어도 모든 가능한 문법사항, 문장구조, 억양, 어조 등의 정보가 확보되어야 하기 때문에 구현이 쉽지 않다. 그러한 이유로 일상적인 대화 방식(Real-life conversation)보다는 학습자의 반응을 제한할 수 있도록 제시를 하는 방식(Stimulus-response queries)이 더 많이 사용되고 있다. 간단한 예로 “영어의 Red에 해당하는 한국어 단어는?” 등의 질문의 경우, 학습자의 예상 답변을 어느 정도는 확보할 수 있을 것이다.

언어 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 활용에는 학습자를 고려한 설계가 이루어져야 한다. Eskenazi(1999)는 음성인식 시스템을 통한 언어 학습에 있어서 학습자를 고려한 다음과 같은 5가지 원칙을 제안했다. (1) 학습자는 스스로 많은 문장을 말할 기회를 가져야 한다. 원어민 교사와의 일대일 수업이 가장 이상적이지만, 많은 시간 동안 원어민과 일대일로 대화할 수 있는 기회를 현실적으로 갖기는 쉽지 않다. 따라서 음성인식을 기반으로 한 언어 학습 시스템은 학습자가 능동적으로 말할 수 있는 기회를 많이 제공하도록 설계되어야 한다. (2) 학습자는 관련 있는 교정적인 피드백(pertinent corrective feedback)을 받을 수 있어야 한다. 일대일 수업에서 원어민 교사가 즉각적으로 교정해주는 것은 발음과 말하기에 큰 도움을 주기 때문에, 음성인식을 기반으로 한 언어 학습 시스템은 교정적인 피드백을 주도록 설계되어야 한다. (3) 학습자는 다양한 원어민의 발음을 들을 수 있어야 한다. 가장 효과적으로 알려진 일대일 수업에서도 학습자는 원어민 교사의 제한적인 발음과 억양, 발화 패턴을

접할 수밖에 없다. 따라서 음성인식을 기반으로 한 언어 학습 시스템은 다양한 원어민의 발음을 제공할 수 있도록 설계되어야 한다. (4) 강세, 장단음, 억양과 같은 음성의 요소들(amplitude, duration, pitch)이 강조되어야 한다. 해당 언어를 처음 접하는 학습자에게 특히 강조되어야 할 부분이고 많은 연습량이 뒤따라야 할 부분인데, 실제 교실 학습 상황에서 많은 시간이 할당되지 않고 있다. 따라서 음성인식을 기반으로 한 언어 학습 시스템은 음성의 다양한 요소들을 강조하도록 설계되어야 한다. (5) 학습자가 외국어 학습 상황을 편하게 생각할 수 있어야 한다. 학습자는 교실 상황의 동료 학습자들 앞에서 학습하고 있는 언어를 발화할 때 심리적으로 어려움을 겪을 수밖에 없다. 이러한 심리적 두려움과 자존감 등에 대한 문제를 해결할 수 있도록 언어 학습 시스템이 설계되어야 한다.

언어 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 활용에 있어서 단계적 구성 또한 설계의 중요한 지침 중 하나이다. Neri, Cucchiarini와 Strik(2003)는 언어 학습(특히, 발음 학습)에서 음성인식 시스템을 효과적으로 활용할 수 있도록 학습 시스템을 설계하는 5가지 단계를 제시했다. 먼저, 음성인식의 절차가 그 첫 번째다(Speech Recognition). 음성인식 엔진이 탑재하고 있는 음운의 모형을 바탕으로 학습자의 음성을 일련의 단어 조합으로 변환하는 단계이다. 이 단계에서 중요한 것은 정확성인데, 이는 음성인식 엔진의 성능에 달려있다. 두 번째 절차로 점수화(Scoring)가 제안되었다. 학습자가 발화한 내용과 음성인식 학습 시스템이 저장하고 있는 원어민의 발화를 비교하여 점수화하는 단계이다. 세 번째 절차는 오류 찾기(Error Detection)의 단계로, 음성인식 학습 시스템은 학습자의 발화에 있어서 원어민 발화와 차이가 나는 부분을 찾아낼 수 있어야 한다. 네 번째인 오류 진단(Error Diagnosis)의 단계에서는 학습자의 발화



오류 부분을 범주화하여 학습자의 말하기에 대한 문제점을 진단한다. 마지막으로 피드백 제공(Feedback Presentation) 절차에서는 선행단계에서 분석된 내용을 학습자에게 전달한다(Neri et al., 2003).

외국어 교육에서 음성인식 기술을 활용하는 지침에 대해서는 위에서 분석한 연구들을 제외하고는 체계적이고 처방적인 부족한 실정이다. 그러나 큰 틀 안에서 음성인식 기술의 전반적인 가능성은 많이 언급되고 있다. 특히, 음성인식 기술은 언어 학습자의 음성을 받아들이는(input) 용도로 사용됨에도 불구하고, 위에서 제시하는 방안들은 모두 학습자에게 주는 피드백 혹은 스캐폴딩이 중요하다고 지적한다. 이는 음성인식이 입력에 도움이 되는 기술이지만, 입력된 학습자의 음성을 분석하여 학습자에게 실질적으로 도움이 되는 스캐폴딩에 대한 중요성을 시사한다.

## 다. 외국어 학습에서의 음성인식 활용 연구

외국어 학습에서 음성인식 기술을 활용한 연구 영역 중 하나는 원어민과 비원어민의 발화에 대한 인식 연구 분야이다. Derwing과 동료들(2000)은 1997년에 개발된 소프트웨어(Dragon Naturally Speaking Preferred)의 음성인식 정확성을 평가하였다. 영어의 원어민과 비원어민이 말하는 내용들을, 음성인식 소프트웨어가 인식한 것과 영어 원어민 평가자가 인식한 것을 비교하였다. 영어를 유창하게 사용하는 비원어민 20명(광둥어 출신 10명, 스페인어 출신 10명)과 영어 원어민 10명이 소프트웨어 사용자로 연구에 참여하였고, 41명의 영어 원어민이 평가자로 참여하였다. 60개의 문장을 각각의 사용자가 말하면 소프트웨어가 인식

하게 되고, 평가자는 받아쓰기를 하여 그 결과를 비교하였다. 60개의 문장에는 비문(false sentence)을 포함하여 평가자가 기존의 지식으로 추측하여 받아쓰기 하는 것을 방지하도록 하였다. 평가자는 영어 원어민의 영어 문장을 99.7%, 광둥어 원어민의 영어 문장을 94.99%, 스페인어 원어민의 영어 문장을 95.71%의 정확도로 인식하였다. 음성인식 소프트웨어는 영어 원어민의 영어 문장을 90.25%, 광둥어 원어민의 영어 문장을 72.45%, 스페인어 원어민의 영어 문장을 70.75%의 정확도로 인식하였다. 이를 바탕으로 저자(Derwing과 동료들, 2000)는 음성인식 소프트웨어가 언어 학습에 사용되기 위해서 두 가지의 평가 기준을 제시했다. 첫째로, 음성인식 소프트웨어는 비원어민의 발음을 용인할 수 있는 수준에서 인식할 수 있어야 한다. 두 번째로 소프트웨어가 인식하지 못하는 비원어민의 발음은 원어민 평가자가 인식하지 못하는 부분과 비슷해야 한다는 것이다. Derwing과 동료들(2000)이 연구한 소프트웨어는 원어민의 발음을 우수하게 인식한 데 비하여, 비원어민의 발음을(비록 유창하다고 하더라도) 다소 부정확하게 인식하였다. 이는 비원어민 특유의 억양과 어조 때문인 것으로 여겨진다. Derwing과 동료들(2000)의 두 번째 주장은 유창성을 우선시하고 발음과 억양에 대해서는 다소 관대한 관점을 갖기 때문에 외국어 교육의 철학에 따라 다시 논의될 수 있을 것이다.

원어민과 비원어민의 발화 인식이라는 주제로 조금 더 세부적인 탐구를 한 연구가 있다. Cucchiarini, Strik와 Boves(2000)도 발음 평가 전문가와 음성인식 소프트웨어(Spoken Dialogue system for the Dutch Public Transport Information Service)의 평가 결과를 비교하는 연구를 진행하였다. 20명의 네덜란드어 원어민과 60명의 비원어민의 발화를 발음 평가 전문가와 음성인식 소프트웨어가 원어민과 비원어민의 전반적인 발음(overall pronunciation), 세부적인 정확성(segmental quality), 유창성

(fluency), 발화 속도(speech rate)를 평가하였다. 전문가와 소프트웨어 평가 결과의 상관관계는 유창성에서 제일 높았고(0.90-0.94), 발화 속도(0.88-0.92), 전반적인 발음(0.73-0.83), 세부적인 정확성(0.70-0.79) 순이었다(Cucchiarini와 동료들, 2000). 따라서 해당 음성인식 소프트웨어가 유창성에서는 수용할 수 있는 정도의 정확성을 보인 반면, 세부적인 정확성에서는 다소 불완전한 평가를 받았다. 이러한 세부적인 연구는 기술적인 발전 방향성뿐만 아니라, 음성인식 테크놀로지의 활용에 대한 지침을 제공해 주는데, 특히 그 한계점을 지적해 주기 때문에 중요한 자료라고 할 수 있다. 이러한 기술적인 연구들을 바탕으로 여러 교육 연구가 가능하게 되었다.

한국 학습자들을 대상으로 한 영어 교육에 음성인식 테크놀로지가 활용된 예가 있다. 윤정희(2014)는 한국의 초등학생 영어 학습자들의 영어 발음을 음성인식 프로그램이 인식하는 연구를 진행하였다. 초등학교 학습권장 영어 어휘 중 어려운 음운 요소의 포함 개수와 학생들의 친숙도에 따라 5개 그룹의 219개 단어를 선정하여 초등학생 16명을 대상으로 연구를 진행하였다. 그 결과, 어려운 음운 요소가 많이 포함된 단어는 오히려 음성인식 프로그램에 의한 음성 인식률이 높았다. 어려운 음운 요소가 포함된 단어들은 음성인식 프로그램의 데이터베이스에서 비교할 만한 다른 단어들이 많지 않기 때문에 인식이 잘 된 것으로 여겨진다. 기술적인 부분을 제외하고, 단어 인식의 결과에 있어서는 한국어와 많은 차이가 있는 음운체계의 영어 단어들의 인식률이 떨어졌다. 연구자는 학습자가 자신의 모국어의 음운체계에서 존재하는 음운을 그대로 외국어 발음으로 가져오기 때문일 것으로 예상했다(윤정희, 2014). 이는 음성인식 테크놀로지를 바탕으로 한 말하기 프로그램 설계에 중요한 시사점을 제공한다. 예를 들어, 쉬운 음운 요소가 많이 포함된 단어의 경우 맥락에

맞는 긴 문장을 요구하는 질문을 하여, 음성인식 프로그램의 인식 오류를 낮출 수 있도록 설계할 수 있다. 또한, 학습자의 발음을 지속적으로 인식하지 못하는 경우(예를 들어, 모국어의 음운체계와 현저히 다른 단어나 문장)를 감지하여 집중적인 연습을 시킬 수도 있다.

음성인식 테크놀로지가 언어 교육에 제대로 활용되기 위해서는 학습자의 말하기 유창성, 언어 사용, 발음의 질(quality)에 대한 자동적인 평가를 바탕으로 피드백을 줄 수 있어야 한다(백효진, 2009). 말하기, 발음 평가는 학습자에게 적절한 피드백을 주기 위함이다. Franco와 그의 동료들(2010)은 음성인식 기반 CALL에서 발음 평가 연구를 진행하였다. 연구자들은 음성인식을 기반으로 한 CALL 시스템은 학습자의 억양, 강세와 더불어 잘못 발음하는 것도 정확하게 있는 그대로 인식할 수 있어야 한다고 밝힌다. 그래야만 인식과 평가 결과에 따른 정확한 피드백 및 스케폴딩을 제시할 수 있기 때문이다. 발음을 평가하는 단위가 작아질수록(예, 짧은 문장, 혹은 단어 단위), 평가 결과의 불확실성이 커진다. 따라서 짧은 한 문단 혹은 약간의 긴 문장 정도를 발음 평가의 단위로 적절하다고 보고 있다(Franco et al., 2010).

위와 같이, 음성인식 테크놀로지를 활용한 외국어 학습에 대한 연구는 주로 발음과 이에 대한 피드백을 연구하였다. 아직 초기 단계로 보이지만, 최근의 연구들(Kwon et al., 2015; van Doremalen, Boves, Colpaert, Cucchiaroni, & Strik, 2016)은 음성인식 테크놀로지를 컴퓨터와 학습자의 대화형 학습환경에서 활용하는 방법을 제시하고 있다. 컴퓨터와 학습자의 상호작용형 환경을 만들기 위해서는 어떠한 요소들이 도움이 될 수 있는지를 살펴보겠다.

### 3. 상호작용형 애플리케이션

#### 가. 학습자-컴퓨터 상호작용

##### 1) 지능적 튜터링 시스템(Intelligent Tutoring System)

컴퓨터와 학습자 간 상호작용은 컴퓨터의 발전과 함께 시작되었다. 특히, 지능적 튜터링 시스템은 학습자와 컴퓨터가 상호작용함에 있어서, 컴퓨터의 인공 지능 가능성에 초점을 맞추며 발전했다. 지능적 튜터링 시스템은 컴퓨터를 매개로 한 학습환경으로, 학습자가 특정 학습목표를 달성할 수 있도록 주로 튜터 역할을 대신하는 지능적 에이전트를 활용하는데(Xu & Wang, 2006) 학습자를 모델링하여 학습자의 요구(needs)에 따라 피드백을 제공한다는 특징이 있다(Leelawong et al., 2003). 기존의 컴퓨터 기반 시스템(CAI: Computer-assisted instruction)과의 다른 점은 지능적 튜터링 시스템이 인공지능과 인지이론들을 적극적으로 활용한다는 데 있다(VanLehn, 2011). Kulik와 Fletcher(2016)는 지능적 튜터링 시스템의 연구들을 메타분석을 통해 리뷰하였다. 우선 지능적 튜터링 시스템과 기존의 학습환경을 비교실험 연구한 논문들을 50개로 선정하였는데, 50개의 논문 중 47개(92%)는 지능적 튜터링 시스템 그룹의 학습자들이 통제 그룹의 학습자보다 학습 효과가 높았다고 보고하고 있다. 이중 39개(78%)의 연구는 지능적 튜터링 시스템의 학습 효과성이 높아, 학습 성과 증가에 있어서, 표준편차가 0.25보다 큰 것으로 분석되었다(Kulik & Fletcher, 2016). 언어 교육에서도, 특히 테크놀로지를 활용한 언어 교육(CALL: Computer Assisted Language Learning)에서는 지능적 튜터

링 시스템을 중요한 한 요소로 여기고, 보다 발전된 인공지능과의 접목으로, 학습자에게 개별적인 피드백을 주는 방식의 학습자-컴퓨터 간 상호작용의 효과성에 초점을 맞추고 있다(Gamper & Knapp, 2002).

## 2) 적응적 학습 시스템

지능적 튜터링 시스템 이후로 적응적 학습 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. Brusilovsky와 Peylo(2003)는 이러한 흐름을 인공지능을 활용한 교육 프로그램의 발전으로 설명한다. 1970년대 시작한 컴퓨터 기반 교육(CAI: Computer-assisted instruction)에서 출발하여, 1980년대부터 시작한 지능적 튜터링 시스템에 이어, 2000년대부터 적응적 온라인 학습 시스템으로 패러다임이 발전해오고 있다는 설명이다. 적응적 학습 시스템(adaptive learning system)은 학습자의 배경, 프로필, 학습 상태, 학습 선호 등에 따라 학습 내용, 학습 내용 제시 방법, 학습 경로 등이 적응적으로 변화하여 제공되는 학습 시스템을 뜻한다(Hwang, Sung, Hung, & Huang, 2013). 적응적 학습 시스템은 먼저, 학습 내용 수준에서는 학습자들에게 동일한 학습 활동(activity)을 제공하지만, 학습자에 따라 각각의 다른 자료를 제공하는 것이다. 둘째로 흐름(flow) 수준에서는 개별 학습자에게 선별적인 학습 활동을 제공하는 것이다. 마지막으로 인터페이스 수준에서는 모든 학습자에게 동일한 정보를 각각 다른 형식(layout)으로 제공하는 것을 뜻한다(de-la-Fuente-Valentín, Pardo, & Kloos, 2011). Brusilovsky(1996; 2001)는 상호작용을 바탕으로 한 적응적 학습 시스템을 설계하는 전략을 제시하였다. 첫째, 교과과정을 학습자의 수준에 맞게 작은 단위로 분절하고 그 순서를 재배치하는 것이다. 둘째, 학습자의 학습과 행동에 따른 처방을 할 수 있도록 지능적 분석법

을 구축해야 한다. 셋째, 학습자가 문제 상황에 직면했을 경우 학습 상황 및 학습 단계에 따라 해결 조치를 강구해야 한다. 넷째, 학습자에게 가장 관련도가 높은 예제를 제시할 수 있어야 한다. 다섯째, 학습자의 지식수준이나 사전 학습 수준에 따라 적응적으로 학습 자료를 제시해야 한다. 마지막으로 여섯째, 학습자의 수준에 따라 적응적인 학습 경로를 제시해야 한다. 이 원론적인 전략들은 학습자에 따라서 달라져야 할 것들을 세분화한 것에 의의가 있다. 특히, 시스템이 상호작용을 바탕으로 한 적응적 학습을 제공하기 위해서는 학습자의 행동을 실시간으로 진단하는 기능과 능력이 필수적이다. de-la-Fuente-Valentín와 동료들(2011)은 학습자의 학습목표, 선호도, 배경, 개인별 관심사 등도 학습자의 경험 및 행동과 함께 진단에 포함되어야 한다고 밝혔다. 또한 이러한 진단에 따른 적응적 변화가 시스템 내부에서 자동적으로 이루어져야 한다 (de-la-Fuente-Valentín et al., 2011).

적응적 학습 시스템의 효과성에 대한 실전적 연구로는, 학습자의 학습 스타일을 실시간으로 판단하여 적응적으로 학습 자료와 학습 경로를 제공하는 시스템(Truong, 2016), 학습자의 사전지식과 학습 태도 (attitude)에 따라 개별화 학습을 제공하는 시스템(Xu, Huang, Wang, & Heales, 2014) 등이 있다. 이러한 연구에서는 학습자-컴퓨터간 상호작용을 통한 적응적 학습 시스템의 가능성과 효과성이 보고되고 있다.

### 3) 언어 교육과 상호작용

테크놀로지의 발달에 따라, 교육공학의 접근법이 언어 학습의 말하기 연습 기회 증진과 피드백 제공에 도움을 줄 수 있을 것으로 전망된다. 상호작용 학습 시스템은 학습자 개인의 배경, 사전지식, 학습 상태 등을

고려하여 학습 내용과 제시 방식, 학습 경로를 학습자에게 적응시켜 나간다(Hwang, Sung, Hung, & Huang, 2013). 교수-학습 테크놀로지에 있어서 상호작용성은 학습 성과에 긍정적인 효과를 보이고 있다(임철일 1999; Beldarrain, 2006; Murray, Pérez, Geist, & Hedrick, 2012). 교육공학자들은 테크놀로지를 통해 제공되는 학습 자료와 학습자가 어떻게 상호작용을 할 수 있고, 어떤 상호작용이 효과적인 것인지에 초점을 맞추어 연구하고 있다. 한발 더 나아가, 교육공학 연구자들은 테크놀로지 기반의 학습 자료와 학습자 간의 상호작용을 바탕으로 한 학습 공간을 창출하기 위한 연구를 진행해오고 있다(Yang, Hwang, & Yang, 2013). 테크놀로지 기반의 학습에서도 교실 수업 상황과 마찬가지로 개별 학습자에게 초점을 맞추어 상호작용을 설계하는 것이 중요하다(Lee & Hannafin, 2016). 이를 위하여, 상호작용을 제공할 수 있는 방법, 상호작용을 바탕으로 한 학습 설계, 상호작용적 학습 공간 창출에 대한 연구가 교육공학 분야에서 펼쳐져 오고 있다. 테크놀로지를 활용함에 있어서도 학습자 개개인이 서로 다름을 인정하고, 각자의 다름에 맞추어서 학습을 설계해야 한다는 것이 그 핵심이다(Tseng et al., 2008).

언어 교육에서 컴퓨터와 학습자 상호작용은 간접적인 방식으로 시작되었다. 인터넷을 통한 전화 형식(VoI: Voice over Internet), 혹은 채팅의 방식으로 교수자와 학습자 간 혹은 학습자-학습자 간의 상호작용을 돕는 방식이다(Smith, 2003.). 그러나 컴퓨터와 학습자가 직접적으로 상호작용한다고 보기는 힘들다. 이후 학습자-컴퓨터 상호작용은, 학습자의 지식 상태, 학습 성과, 학습자의 위치(location) 등의 정보에 따라 다르게 반응하는 방식의 상호작용으로 발전하게 된다(Kukulska-Hulme & Shield, 2008).

이에 따라 외국어 말하기 학습에서 개별화된 피드백 제공의 효과성



(Dann, 2002)을 기반으로 하는 학습자-컴퓨터 상호작용 연구가 진행되어 왔다. Neri, Mich, Gerosa와 Giuliani(2008)는 외국어로서의 영어를 배우는 학습자의 발음 향상을 위한 트레이닝 소프트웨어를 활용하였다. 학습자는 단어 게임 형식의 소프트웨어를 사용하여 언어를 학습하는데, 이 게임은 음성인식 기술을 활용하여 학습자의 발음을 평가한다. 학습자의 단어 발음이 표준 발음과 과형상으로 특정 수준만큼 유사하지 못하면 학습자에게 다시 시도할 수 있도록 피드백을 주는 방식이다. 연구자들은 이 소프트웨어를 사용하여 영어 단어를 공부한 그룹과 선생님이 가르치는 수업을 통해 영어 단어를 공부한 그룹의 단어 시험 성적을 비교하였다. 두 그룹 모두 학습에 있어서 긍정적인 성과를 보였고, 단순 단어(isolated words)와 발음하기 어려운 단어 모두 발음의 질(quality)이 높았던 것으로 나타났다(Neri et al., 2018). 즉, 컴퓨터와 학습자의 상호작용을 통한 말하기 학습 효과가 교실 수업 수준과 큰 차이가 없었던 것이다. 이는 말하기 학습에서 학습자-컴퓨터 상호작용의 가능성을 보여주었고, 피드백 혹은 스캐폴딩의 중요성을 보여준다.

언어 학습에 있어서 상호작용은 필수적이다(Petersen, 2014). 해당 언어로 대화하는 것에는 교육적인 효과가 있기 때문이다. 앞서 살펴본 바와 같이 수렴과 분산의 기능을 통해 말하기 능력이 증진될 수 있다(Mesthrie, 2008). 학습자에게 상호작용의 수렴적 기능과 분산적 기능의 효과성을 위해서는 교수자가 어떠한 방식으로 상호작용을 이끌 것인지가 중요하다. 특히, 학습자가 해당 언어로 의사소통하는 능력이 낮은 초급의 경우, 교수자의 응답 혹은 피드백이 정교하게 설계되어야 할 것이다. 예를 들어, 교수자가 우선적으로 대화를 시작하고(initiation), 학습자는 대답한다(response). 그 응답에 대해 교수자는 즉각적인 평가(evaluation)를 통해 적절한 피드백을 주어야한다(Mesthrie, 2008). 이 때, 정답을 직접적

으로 가르쳐 주는 것은 상호작용을 중단시키는 일이 될 수밖에 없다. 자연스러운 상호작용 속에서, 학습자 스스로 학습목표를 달성 할 수 있도록 피드백을 주는 것이 중요한데, 효과적인 피드백 설계를 위해서 스캐폴딩 개념이 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

## 나. 상호작용형 애플리케이션을 위한 스캐폴딩

스캐폴딩은 Wood, Bruner와 Ross(1976)가 처음으로 소개하여 개념화하였다. 스캐폴딩의 개념은 Vygotsky(1978)의 사회적 구성주의 이론과 맞물려서 학계에 주목을 받아왔다. 특히, 스캐폴딩은 Vygotsky(1978)의 ZPD(Zone of Proximal Development)의 개념과 밀접한데, ZPD는 학습자 스스로는 해내기 힘들지만, 누군가의 도움을 받으면 해낼 수 있는 영역을 뜻한다. 이와 유사한 방식으로 설명이 되는 스캐폴딩은 초기에 “어린이(child)나 초심자(novice)의 문제 해결에 있어서 스스로의 힘으로 해결이 어려울 경우에 조력하여 문제에 집중하고 능력 내에서 해결할 수 있도록 도와주는 절차(process)”로 정의되었다(Wood et al., 1976, p. 90).

초기의 개념적 정의는 어린 학습자의 능력 밖에 해당하는 과제의 요소들에 대하여 어른들이 통제 혹은 조절하는 것(controlling)을 수반한다(Wood et al., 1976). 이러한 조절이 필요한 이유는 학습자가 능력 범위 내에서 해당 학습목표에 집중할 수 있도록 돕기 때문이다.

어린이와 어른의 개념을 넘어서 이후 연구자들은 스캐폴딩이라는 용어에 대해 학습상황에 집중하여 좀 더 구체적으로 정의하였다. 시대 순으로 살펴보면 먼저, Quintana와 그의 동료들(2004)은 스캐폴딩을 “도와주지 않으면 너무 힘들었을 문제를 학습자가 해결할 수 있도록 선생님

혹은 더 지식이 많은(more knowledgeable) 동료가 주는 도움의 절차”로 정의한다(p. 338). Simons와 Klein(2007)은 스캐폴딩을 “학생이 다른 도움 없이는 도달하기 힘든 더 높은 수준의 이해를 하는 데 도움을 주는 툴(tools), 전략, 혹은 가이드(guides)”로 정의한다(p. 44). 또한, Kim과 Hannafin(2011)은 스캐폴딩을 “좀 더 지식이 많은 사람(a more knowledgeable person)이 학습자의 능력(capability)에서 벗어난 학습과제를 수행하는 데 주는 도움(assistance)”으로 정의한다(p. 407).

스캐폴딩의 개념은 교육 연구에서 자주 언급되고, 연구자들 사이에서 흔하게 언급되는 단어 중에 하나이다. 그런데 그저 “도움” 혹은 “도와주는 절차”라고 정의를 하면 기존의 교수 전략 중에 여러 가지 개념들과 다를 것이 없게 된다. 스캐폴딩이 학습자에게 도움을 주는 툴, 전략, 가이드 등으로 정의될 때, 스캐폴딩의 범위가 지나치게 포괄적으로 설명될 수 있다. 그러나 이러한 비판에 Pea(2004)는 다른 개념들, 예를 들어, 직접적인 가이드(direct guidance), 직접적인 교수-학습(direct instruction), 분산된 지능(distributed intelligence) 등과 비교되는 스캐폴딩만의 독특한 특성이 있음을 지적한다. 즉, 스캐폴딩에는 다음과 같은 세 가지의 독특한 특성이 있다. 첫째, 비록 스스로 해결을 할 수 없다고 하더라도, 학습자 스스로 문제 상황을 파악할 수 있어야 하고, 둘째, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식할 수 있어야 한다. 그리고 셋째, 학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩은 서서히 사라져야(Fading) 한다.

학습자가 문제 상황을 파악할 수 없거나 그 방법이 있다는 사실을 인식할 수 없는 수준이라면, 해당 학습 과제의 목표가 교수자와 학습자 사이에 공유되었다고(shared understanding) 보기 힘들기 때문이다(Azevedo, Moos, Greene, Winters, & Cromley, 2008). 또한, 스캐폴딩이

점차 사라져야 하는 것은 이미 초기 개념 정의에 들어 있다(Wood et al., 1976). 스캐폴딩은 학습자가 스스로 할 수 없는 것에 대한 도움인데 학습자가 점차 스스로 해 나갈 수 있게 됨에 따라서 줄어들어야 함은 당연하기 때문이다.

## 1) 스캐폴딩 유형

앞서 분석했듯이, 외국어 말하기 학습에서 보조적인 도움(Guidance)과 피드백은 필수적이고, 학습자 스스로 달성할 수 없는 목표가 많기 때문에, 구성주의적 시각에서 외국어 교수-학습에 대한 스캐폴딩 적용은 더욱 중요하다. 외국어 학습 자체에 대한 인지 부하가 상당히 높기 때문에(Plass, Chun, Mayer, & Leutner, 2003), 인지 부하를 낮춰서 학습자로 하여금 학습목표에 직접적으로 연관된 과제(Task)에 집중할 수 있도록 스캐폴딩 하는 것이 필수적이다(Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007).

조력해 줄 수 있는 사람은 더 지식이 많고 문제 해결 능력이 뛰어난 선생님 혹은 동료 학습자가 될 수 있다(Kim & Hannafin, 2011; Quintana와 동료들, 2004). 그러나 외국어 말하기 초급의 경우, 다른 동료들을 적절하게 도와 줄 수 있을 정도의 정확성과 유창성을 지니고 있지 않다는 문제가 따른다. 또한, 외국어 수업 상황에서 교사와 학생 수의 비율로 보았을 때, 특히 말하기의 경우 개개인별로 적절한 스캐폴딩을 제공하는 것은 극히 제한적이다. 이는 비단, 외국어 교육의 특수성에만 해당되는 것은 아니다. 따라서 스캐폴딩의 정의에 있어서, 동료나 선생님 등의 인적 도움과 더불어 틀, 전략, 혹은 가이드 등으로 스캐폴딩의 제공자를 넓히는 것이 교육공학에서 받아들여져 왔다(Simons & Klein, 2007).

교육 연구자들은 스캐폴딩을 기능과 특성에 따라 여러 가지 유형으로 구분하였다. Saye와 Brush(2002)의 연구에서는 커리큘럼 개발에 있어서, 학습자들이 힘들어 하는 예상 가능한 부분에 대해 미리 계획해 놓는 하드 스캐폴딩(hard scaffolding)과 학습 상황에 따라 적절히 대처하는 소프트 스캐폴딩(soft scaffolding)으로 개념을 나누었다. Hannafin과 그의 동료들(Hannafin, Land, & Oliver, 1999; Hill & Hannafin, 2001; Kim & Hannafin, 2011)의 연구에서는 (1) 개념적 스캐폴딩, (2) 메타인지적 스캐폴딩, (3) 절차적 스캐폴딩, 그리고 (4) 전략적 스캐폴딩으로 나뉜다. 개념적 스캐폴딩은 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 돕는다. 문제 상황을 개념화하는 도움이라고 할 수 있다. 메타인지적 스캐폴딩은 학습하는 동안 학습자가 스스로 자신의 현재 학습을 점검 및 검토하고 평가할 수 있도록 돕는다. 절차적 스캐폴딩은 학습자가 학습 자료들을 활용할 수 있도록 돕는다. 즉, 학습자가 학습 자료를 찾는 번거로운 절차를 줄일 수 있도록 돕는다. 전략적 스캐폴딩은 학습자가 문제 상황을 다른 시각으로 접근할 수 있도록 돕는다.

이러한 스캐폴딩은 모두 학습자와 테크놀로지의 상호작용 설계에 지침을 제시해 준다. 특히, 말하기 학습의 경우 학습자와 테크놀로지가 대화 형식으로 상호작용하는 것이 가장 자연스러운 것이다. 대화를 통한 상호작용 중 학습자에 대한 테크놀로지의 발화가 학습에 도움이 되어야 하고, 학습자가 학습목표에 도달하지 못한 수준에서 말하기를 한다면 적절한 피드백을 주어야 한다. 이 피드백은 학습목표 달성을 위해 학습자를 도와주는 스캐폴딩이다.

## 2) 스캐폴딩 설계

연구자들은 스캐폴딩을 어떻게 계획하고 설계할 것인가에 대해 제언해왔다. Wood와 동료들(1976, p. 98)은 스캐폴딩을 설계함에 있어서 따라야하는 6가지 원칙을 제시했다. 첫째, 학습자의 흥미를 유발시킬 것, 둘째, 과제(Task)의 자유도를 낮출 것, 셋째, 학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립할 것, 넷째, 과제(Task)의 목적과 유형 등의 특성을 강조할 것, 다섯째, 학습자가 좌절하지 않도록 도울 것, 여섯째, 시범을 보일 것이 여기에 해당된다. Pea(2004)는 스캐폴딩 설계에 대하여 (1) 개별화와 집중(channeling and focusing)을 할 것, (2) 모델링(modeling)을 할 것, 이 두 가지로 설명하기도 하였다. 그러나 본질적인 것은 앞의 여섯 가지 원칙에서 크게 벗어나지 않는다. 중요한 것은, 이러한 원칙을 따르기 위해서 기본적으로 학습자의 현 상태를 끊임없이 점검 및 검토해야 한다는 점이다(Azevedo et al., 2008; Wood et al., 1976).

본 연구가 추구하는 상호작용형 애플리케이션은 학습자가 교수자와 상호작용하는 것이 아닌, 학습자-테크놀로지 간의 상호작용이다. 스캐폴딩연구 분야에서도 테크놀로지 혹은 툴(tool)을 매개로 한 스캐폴딩에 대한 사항들이 있다. Quintana와 그의 동료들(2004), 혹은 Pea(2004)는 학습자들이 학습목표를 달성함에 있어서 테크놀로지의 역할을 중시하였다. 특히 이들은 테크놀로지를 통한 스캐폴딩에 학습자가 스스로 학습할 수 있도록 보조하는 것이 중요하다고 강조하였다. 이는 이 연구에서 개발하려고 하는 말하기 학습 애플리케이션이 추구하는 바와 일치한다. 말하기 학습의 특성상, 직접적으로 가르치는(direct instruction) 것보다, 학습자

가 스스로 학습목표를 향해 진행하는 데, 혼자 힘으로 하지 못하는 부분에 대해서 도움을 주는 것이 필요하다.

### 3) 언어 교육에서의 스캐폴딩

외국어 말하기 학습에 있어서는 학습자 스스로 달성하기 힘든 학습 과제와 목표들이 많을 수밖에 없다. 그렇다고 교수자가 직접적으로 특정 질문의 해답을 직접적으로 가르쳐 준다고 하더라도, 학습자의 말하기 능력이 즉각적으로 올라간다고 보기 힘들다. 따라서 학습자가 혼자 힘으로 해내기 힘든 과제를 달성하는 데 도움을 주는 스캐폴딩의 개념이 필요하다. 즉, 해당 언어를 더 잘 알고 더 잘 구사할 수 있는 사람(knowledgeable participant)이 말하기와 보충적 조건(supportive conditions)을 통해 언어 학습자 현재의 능력과 지식을 넓힐 수 있도록 돕는 것이 언어 교육에서의 스캐폴딩이라고 할 수 있다(Turuk, 2008).

테크놀로지 활용 외국어 교육과 상호작용은 모두 해당 언어에 대한 정확한 내용을 기반으로 설계되어야 한다. Hudson(2008)은 교수설계에, 교육 언어학적(educational linguistics) 관점에서의 “언어에 대한 지식(KAL: Knowledge About Language)”의 중요성을 강조한다. 즉, 해당 언어가 가진 구조, 문법, 원리들이 언어 교육에 큰 비중을 차지하고, 특히 교수자가 언어학적 지식을 갖추는 것이 바람직하다(Hudson, 2008). 이는 말하기 학습을 설계함에 있어서 테크놀로지와 대화의 상호작용만이 전부가 아니라는 뜻이기도 하다. 학습자에게 스캐폴딩을 할 때, 그 내용은 언어학적 지식을 바탕으로 설계되어야 한다는 것이다. 또한, 인간과 테크놀로지가 말하기를 통해 상호작용하는 것을 설계할 때, 대화 맥락에 대한 고려가 필수적이다. Hung과 Gonzalez(2013)은 인간과 컴퓨

터와의 대화 프로그램에서 맥락 집중적(context-centric) 접근에 대하여 연구하였다. 컴퓨터와 연구 참여자의 대화에 있어서 대화 목표를 정하고 상호작용을 시작했을 때, 실험 그룹은 컴퓨터가 대화의 맥락에 대해 집중하고, 참여자가 맥락에서 벗어나려고 할 때, 다양한 유형의 스캐폴딩을 주었다. 맥락 집중적인 시스템이 맥락 집중적이지 못한 시스템보다 대화 목표를 효과적, 효율적으로 달성하였다. 중요한 것은, 연구 참여자들은 맥락 집중적인 시스템하고 대화했을 때, 더 편안함을 느꼈고, 더 사람과 대화하는 것 같은 느낌이 들었다고 한 점이다(Hung & Gonzalez, 2013). 즉, 자연스러운 상호작용은 대화가 흘러가는 대로 설계하는 것이 아니라, 오히려 상호작용의 목표에 맞는 스캐폴딩을 할 때 나타난다는 것이다.

이러한 스캐폴딩의 원리를 바탕으로 설계함에 있어서, 인지적인 측면뿐만 아니라 정의적인(affective) 측면 또한 고려되어야 한다. 특히, 튜터가 존재하는 설계라면 더욱 그렇다. 구체적으로, 테크놀로지에서 등장하는 튜터의 존재감(presence)에 있어서 사회적, 심리적 역할을 세밀하게 고려해야 한다(Stockwell, 2014). 이 연구에서는 학습자와 대화를 할 수 있는 에이전트가 설계에 포함되기 때문에, 이러한 정의적 요소 또한 고려해야 할 요소라고 할 수 있다. 특히, 문화적 요소는 테크놀로지를 활용한 언어 교수-학습에서에서 빼놓을 수 없다. Vygotsky의 사회문화적 이론에 따르면 언어 학습은 문화적인 기반이 밑바탕에 들어 있어야 한다. 따라서 테크놀로지를 활용한 교수-학습의 환경 또한 해당 언어의 문화적 측면을 고려하여(Levy, 2009) 스캐폴딩을 설계하는 것이 중요하다.

위에서 진행한 선행 문헌 조사는 이 연구에서 개발하고자 하는 애플리케이션의 목적과 부합하는지의 여부에 주안점을 두고, 자료 종류에 따른 조사방법(Gall, Borg, & Gall, 1996)과, 주제 범위에 따른 조사방법(Bidwell & Jensen, 2003)을 사용하였다. 본 연구의 주제는 언어교육 중



말하기 학습에 초점을 맞추고 있다. 이론에 근거한 접근을 위하여 먼저, 말하기 교수법에 초점을 맞추고 선행 문헌 조사가 이루어졌다. 또한 본 프로그램에서 중점적으로 사용된 음성인식 테크놀로지에 대한 선행 연구를 고찰하여 설계에 대한 아이디어를 얻을 수 있었다. 마지막으로, 이 연구에서 개발하고자 하는 애플리케이션은 학습자와 대화를 통해 학습자의 말하기 능력을 진단함과 동시에 상호작용하는 것을 핵심으로 하고 있다. 따라서 학습자에게 제공하는 스캐폴딩이 중요한 요소 중 하나로 분석되었다.

이 세 분야는 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발에 원리를 제공할 수 있다. 스캐폴딩 분야는 학습내용과 구성, 언어교육-말하기 교수법은 학습내용 설계와 제시, 그리고 음성인식 테크놀로지는 스캐폴딩과 말하기 교수법을 현실화시키는 데 있어서 직접적인 도움을 주는 분야이다. 본 선행 연구 분석에서 고찰된 설계 원리에 대한 아이디어들은 실제로 애플리케이션을 개발함에 있어서 첫 시작점을 알려주고, 전체적인 방향성을 제시해 줄 수 있다.

위에서 분석한 스캐폴딩, 언어교육-말하기 교수법, 음성인식 테크놀로지 세 분야의 선행연구 분석 결과는 <표 2>에 요약된 것과 같다. 스캐폴딩은 스캐폴딩의 기본적 설계 원리, 선행 원리, 활용 원리 등으로 구분되었고, 언어교육-말하기 교수법은 상호작용의 단계 설정, 의사소통 설계 원리 등으로 구분되었다. 음성인식 테크놀로지는 음성인식 학습 시스템 설계 방식과, 시스템 설계 방향 등으로 구분되었다.

<표 2> 선행 연구 분석 요약

분야	요 소	설계 원리	선행연구
스캐	스캐폴딩 • 학습자의 흥미를 유발		Wood와 동료들

분야	요 소	설 계 원리	선 행연구
폴딩	의 기본 적 설계 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과제(Task)의 자유도를 낮추기</li> <li>• 학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립</li> <li>• 과제(Task)의 목적과 유형 등의 특성을 강조</li> <li>• 학습자가 좌절하지 않도록 돕기</li> <li>• 시범이나 예시를 제시</li> </ul>	(1976)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 현 상태를 끊임없이 점검 및 검토</li> </ul>	Azevedo와 동료들(2008); Wood와 동료들(1976)
스캐폴딩	선행 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자 스스로 문제 상황을 파악하였는지, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식하였는지 확인</li> </ul>	Pea(2004)
스캐폴딩	설계 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩은 서서히 사라지도록(Fading) 설계</li> </ul>	Hmelo-Silver와 동료들(2007)
스캐폴딩	활용 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 인지부하를 낮춰서, 학습자로 하여금 학습목표와 직접적으로 관련된 과제(Task)에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩을 제공</li> </ul>	Hannafin, Land와 Oliver(1999); Hill과 Hannafin,(2001); Kim과 Hannafin(2011)
스캐폴딩	의 유형 별 설계 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 문제 상황을 개념화</li> <li>• 메타인지적 스캐폴딩: 학습하는 동안 학습자가 스스로 자신의 현재 학습을 점검 및 검토하고 평가할 수 도움</li> <li>• 절차적 스캐폴딩: 학습자가 학습 자료를 활용할 수 있도록 학습 자료를 찾는 번거로운 절차를 줄임</li> </ul>	Paulston과 Bruder(1976)

분야	요 소	설 계 원리	선 행연구
		<ul style="list-style-type: none"> <li>전략적 스캐폴딩: 학습자가 문제 상황을 다른 시각으로 접근할 수 있도록 도움</li> </ul>	
언어 교육 - 말하기 교수법	상 호 작용 의 단계 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>기계적 연습(mechanical drill): 반복, 변형, 활용 등을 통해 해당 언어를 연습</li> <li>유의미한 연습(meaningful drill): 해당 언어의 구조와 통사에 대한 이해를 목적으로, 과제(Task)에 대해 이해했는지에 대해 질문</li> <li>의사소통적 연습(communicative drill): 의미를 전달할 수 있는 능력 배양을 위해 학습자가 새로운 의미를 만들어 낼 수 있도록 유도</li> </ul>	Brown(2000)
	상 호 작용 설 계 원 리	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동성(Automaticity): 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않도록 설계</li> <li>내적동기(Intrinsic motivation): 말하는 것과 발화를 달성했다는 것에 만족감을 느끼고 동기 부여를 받을 수 있도록 설계</li> <li>전략적 투자(Strategic investment): 상호작용은 적절히 말하는 것에 대한 판단과, 의사소통이 잘 안 될 경우, 이를 해결해야하는 결정을 도울 수 있도록 설계</li> <li>실패의 위험 감수(Risk-taking): 학습자가 의미전달이 실패되어도 극복할 수 있는 요소를 삽입</li> <li>언어-문화 연결성(The language-culture connection): 문화적 요소 삽</li> </ul>	Littlewood(1981)

분야	요 소	설 계 원리	선 행연구
		<p>입</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간언어(Interlanguage): 대화 상대자의 피드백 삽입</li> <li>• 의사소통역량(Communicative competence): 문법, 담화, 전략, 사회적 요소 등 의사소통 역량의 모든 요소를 배합</li> </ul>	
	상호 작용 - 의사소 통 설 계 유 형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사소통의 역할 분리</li> <li>• 기능적 의사소통: 언어의 특정한 스킴과 기능을 학습하기 위한 의사소통 설계</li> <li>• 사회적 상호작용: 대화, 물플레이, 토론 등을 통하여 사회적 상호작용 설계</li> </ul>	E h s a n i 와 Knodt(1998)
HCI (음성인식 성인식 테크 놀로 지)	음성인식 학습 시 스템 설 계 방 식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자가 말할 수 있는 예상 반응을 미리 정해 놓는 방식(Closed Response Design)</li> <li>• 학습자의 어떠한 반응도 받아들일 수 있는 방식(Open Response Design)</li> </ul>	Eskenazi(1999)
	음성인식 학습 시 스템 설 계 방 향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자가 많은 문장을 말할 기회를 가질 수 있도록 설계</li> <li>• 관련 있는 교정적인 피드백(pertinent corrective feedback)을 제공하도록 설계</li> <li>• 다양한 원어민의 발음을 제공하도록 설계</li> <li>• 음성의 요소들(amplitude, duration, pitch)을 강조하도록 설계</li> <li>• 학습자가 언어 학습 상황을 편하게 생각할 수 있도록 설계</li> </ul>	Neri와 동료들(2003)

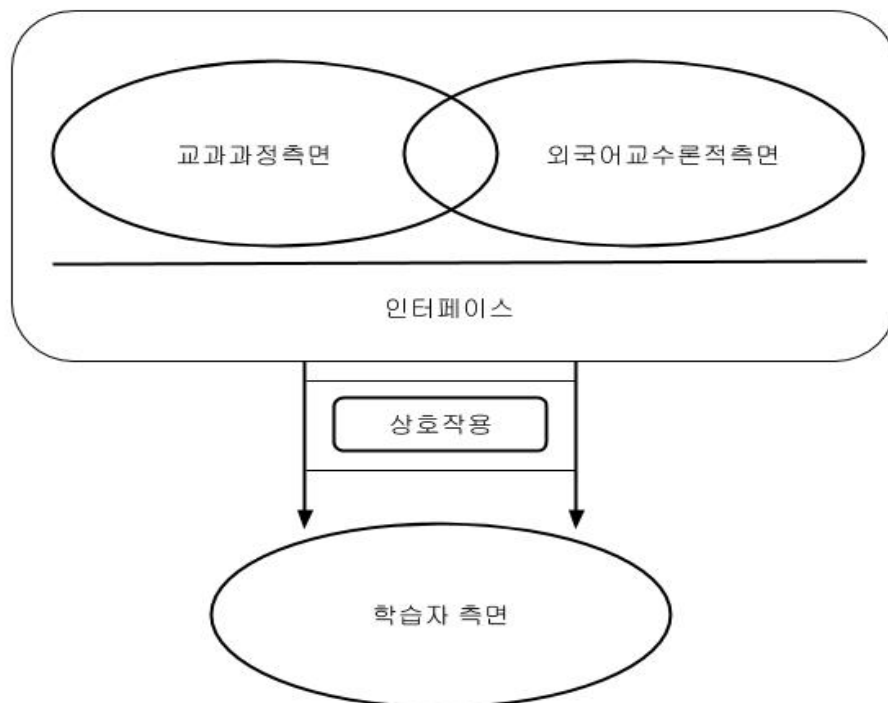
분야	요 소	설 계 원리	선 행연구
음성인식 학습 시 스텝 사 용 절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음성인식(Speech Recognition)</li> <li>• 점수화(Scoring)</li> <li>• 오류 찾기(Error Detection)</li> <li>• 오류 진단(Error Diagnosis)</li> <li>• 피드백 제공(Feedback Presentation)</li> </ul>		윤정희(2014)
음성인식 학습 시 스텝 설 계 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음성인식 오류 최소화: 쉬운 음운 요소가 많이 포함된 단어의 경우 맥락에 맞는 긴 문장을 요구하는 질문</li> <li>• 학습자 맞춤 연습 기회 제공: 학습자의 발음을 지속적으로 인식하지 못하는 경우를 감지하여 집중적인 연습 제공</li> </ul>		

#### 4. 외국어 말하기 학습용 소프트웨어 사례 검토

본 연구의 본격적인 개발에 앞서 음성인식 기술을 활용한 기존의 외국어 학습 소프트웨어를 검토하였다. Richey와 Klein(2005)은 개발연구에 앞서 선행적으로 고려해야 할 사항들을 제시하였다. 이들에 따르면, 과제에 적절한 절차 모형, 유사한 제품이나 프로그램, 시스템 등의 특성, 개발 과정에 영향을 주는 요인 등이 설계 전에 고려되어야 한다. Richey와 Klein(2005)은 새로운 기술을 설계, 개발하는 것에 대해 선행연구가 많지 않은 것은 당연하기 때문에 이럴 경우 참고할 만한 가치가 있는 대상이나 사례를 정하고, 그와의 비교 검토를 통해 필요한 전략 또는 교훈을 탐구해야 한다고 조언하였다. 이러한 제안 사항에 따라 기존의 개발된 외국어 학습용 소프트웨어 사례들을 검토하였다.

## 가. 외국어 학습용 소프트웨어

김인석(1999)은 외국어 교육용 소프트웨어를 검토하기 위해, 교육공학적인 측면과 외국어 교육론적인 측면의 기술적인 배합이 필요하다는 점을 밝히고, 이에 따른 평가척도를 제시하였다. 그는 국내외 연구 동향을 분석하여 언어교육용 소프트웨어 평가 요소를 3가지로 구분하였는데, 이는 교과과정 측면, 외국어 교수론적 측면, 학습자 측면으로 나뉜다([그림 2] 참조). 이 검토 기준을 요약하면 <표 3>과 같다.



[그림 1] 언어교육용 소프트웨어의 평가요소(김인석, 1999, p. 111)

<표 3> 외국어 교육용 소프트웨어 분석 요소 요약(김인석, 1999)

분석요소	준 거	하위 요소
교과과정 측면	소프트웨어 목적 이 교과과정에 부 합한지의 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 콘텐츠가 어떤 특정한 영어/한국어/중국어 등 교과 과정의 교수이론에 잘 부합되는가?</li> <li>• 콘텐츠가 학습목표에 부합되는가?</li> <li>• 콘텐츠가 정확하고 전문성이 있는가?</li> </ul>
외국어 교수론 측면	행동주의, 인지주 의, 언어습득이론, 학습자 전략 이론 등에 부합되는지 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가 결과에 따른 피드백이 제공되는가?</li> <li>• 선행학습에서 나왔던 패턴과 어휘가 계속 해서 강화되고 있는가?</li> <li>• 왜 오답인지 설명하고 있는가?</li> <li>• 연습을 하는 동안 학습자의 흥미를 계속적 으로 유지시켜주고 있는가?</li> <li>• 의미 있는 의사소통이 유발되고 있는가?</li> <li>• 학습 내용이 실제적이며 유의미한 맥락을 포함하는가?</li> <li>• 학습 중 인프라를 사용하여 협력학습이 가 능한가?</li> <li>• 학습 내용이 적절하게 세분화되어 분배되 었는가?</li> <li>• 학습 내용의 내재화를 위한 적절한 활동이 제공되는가?</li> </ul>
학습자 측면	상호작용성 여부 학습 기법의 적절 성, 사용자 편의성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자 수준에 맞춰 개별화 학습이 가능한 가?</li> <li>• 학습자의 답에 따라 차별적으로 반응하는 가?</li> <li>• 콘텐츠가 학습자의 적극적이고 지속적인 참여를 유도하고 있는가?</li> <li>• 학습이 수월하게 일어나도록 도움말이 제 시되고 있는가?</li> <li>• 컴퓨터 시스템을 모르는 초보자도 수월하 게 사용할 수 있는가?</li> </ul>

1970년대 중반부터 꾸준히 발전되어 온 음성인식 테크놀로지가 근래에 들어 스마트폰과 웹 애플리케이션을 통해 실생활에서 널리 활용되고 있다. 이는 적응적 말하기 학습 애플리케이션 구현에도 큰 역할을 할 수 있을 것으로 보인다.

이 연구에서는 김인석(1999)의 외국어 교육용 소프트웨어 분석 요소에 근거하여 시중에 나와 있는 외국어 학습용 소프트웨어의 특징을 비교해 보고자 한다. 외국어 말하기 학습 소프트웨어는 분석 대상의 선정 기준은 각 외국어 교과를 대표하는 콘텐츠 중에서 (1) 음성인식 기술 이용, (2) 초급 학습자 대상, (3) 말하기 기능을 주요 목표로 설정하고 있는지의 여부에 따라 결정되었다.

## 1) 한국어 학습 소프트웨어(Learn Korean Pro)

“Learn Korean Pro”는 2014년 Bravolol 회사에서 제작되었으며 한국어뿐만 아니라 스페인어 불어 등 세계 각국의 외국어 학습 서비스를 제공하고 있다. 이 소프트웨어의 특징은 주요 학습자를 처음 한국을 여행하는 외국인으로 잡고 여행에 필요한 구문과 어휘 중심으로 구성되었다는 점이다. 캐릭터 앵무새가 나와 원어민 발음을 반복하며 들려주고, 학습자는 자기의 발음을 녹음하여 비교해서 들어 볼 수 있다. 하지만, 학습내용을 학습자가 습득했는지 확인할 수 있는 평가가 마련되어 있지 않고, 적극적인 상호작용이나, 맞춤식 개별화 학습은 마련되어 있지 않다 ([그림 3] 및 <표 4> 참조).





[그림 2] Learn Korean Pro 화면(왼쪽: 주요메뉴, 오른쪽: 회화연습)

<표 4> 준거에 따른 Learn Korean Pro 분석 결과

분석요소	세부 항목	내 용
교과과정 측면	학습목표	명시되어 있지 않음
	학습 대상	한국을 방문하는 관광객 및 한국과 비즈니스를 하는 외국인
	학습 내용	한국어 기초 어휘 및 표현이 취미, 쇼핑, 건강과 같은 상황에 따라 제시되어 있음
외국어 교수 론 측면	교수이론	명시되어 있지 않음
	학습 평가	학습자의 성취도를 확인할 수 있는 평가가 마련되어 있지 않음
학습자 측면	상호작용	원하는 문장을 듣고 학습자의 목소리를 녹음하여 비교 가능
	개별화	느리게 듣는 버튼이 있어 천천히 듣기가 가능하나, 학습자의 성취도에 따른 개별화

분석요소	세부 항목	내 용
학습은 마련되어 있지 않음		

## 2) 중국어 학습 소프트웨어(뇌새김 중국어)

(주)위버스마인드에서 2013년에 개발한 “뇌새김 중국어”는 단어 학습, 문장 학습, 회화 학습으로 구성되어 있다. 음성인식 기술은 발음과 성조에 초점을 맞춰 제시되었으며, 학습자의 발음을 녹음하여 일치도를 퍼센트(%)로 보여준다. 음성의 높낮이를 통해 성조의 차이를 보여준다는 특징이 있다. 그렇지만 모든 단계에서 듣고 따라하는 방식을 택하고 있어, 유의미한 말하기 학습이 아니라 기계적인 연습에 그친다는 한계점이 있다([그림 4] 및 <표 5> 참조).



[그림 3] 뇌새김 중국어 화면(왼쪽: 문장 연습, 오른쪽: 회화 연습)

<표 5> 준거에 따른 뇌새김 중국어 분석 결과

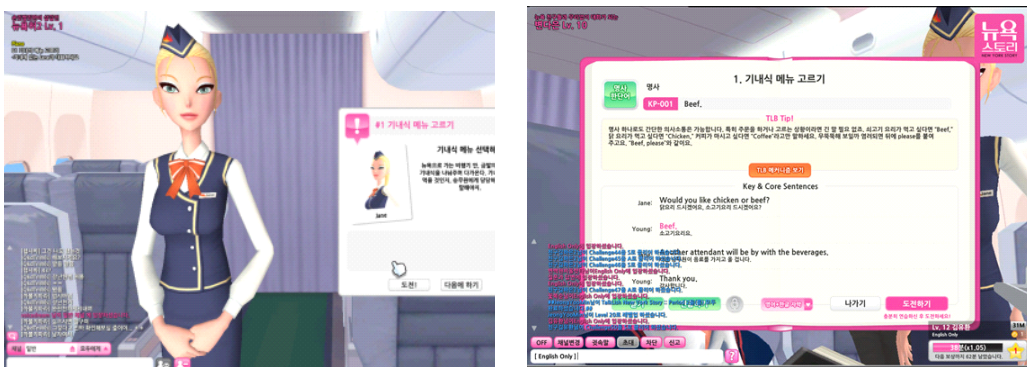
분석요소	세부 항목	내 용
교과과정	학습목표	• ‘날씨 표현하기’처럼 그 과에서 도달해야 할

분석요소	세부 항목	내 용
측면	기능이 명시	
	학습 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>초급부터 중급 수준의 회화를 배우기를 원하는 학습자, 특히 중국어 능력 시험인 HSK (한어수평고시) 시험을 보려는 수험생들에게 적합하다고 권장</li> </ul>
	학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>단어, 문장, 회화 학습으로 구성</li> <li>음성인식 기술은 원어민과의 발음 일치도를 보는 용도로 사용</li> </ul>
외 국 어 교 수 론 측면	교수이론	<ul style="list-style-type: none"> <li>좌뇌와 우뇌를 동시에 활성화시켜 장기 기억을 높인다는 뇌과학 인지과학을 기반으로 설계</li> </ul>
	학습 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>퀴즈는 어휘 음성 듣고 뜻 맞추기, 문장 어순에 맞게 배열하기 등이 객관식으로 진행되고 학습자는 정답을 클릭하여 맞춤</li> </ul>
학 습 자 측면	상호작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>회화에서는 상대방과 묻고 대답하는 대화가 아니라 주어진 문장을 듣고 그대로 따라하는 방식이라 유의미한 대화 불가능</li> </ul>
	개별화	<ul style="list-style-type: none"> <li>7개의 레벨로 나뉘어 커리큘럼이 진행</li> </ul>

### 3) 영어 학습 소프트웨어(토크리쉬)

토크리쉬(Talklish)는 대한민국 Dreamers Education에서 개발한 영어회화 학습용 소프트웨어다. 음성인식 기술과 3D 게임 제작 기술을 이용해 실제성을 더했다. 그러나 학습자의 의지에 따라 자유롭게 의사소통 연습을 하는 것은 불가능하며, 주어진 지문을 외워 상대방과 대화해야

하는 한계점이 있다. 제시된 문장을 제대로 발음하지 못할 경우, 그 다음 문장으로 넘어갈 수 없으며, 음성인식에 실패할 때마다 상대 캐릭터의 표정과 목소리가 변한다는 특징이 있다. 화면 디자인이나 상황의 현실성 부분이 긍정적으로 보이지만, 학습자가 말한 문장이 왜 오답인지, 어느 부분을 틀렸는지 제시되지 않는다는 한계가 존재한다([그림 5] 및 <표 6> 참조).



[그림 4] 토크리쉬 화면(왼쪽: 미션 화면 연습, 오른쪽: 지문 제시).

<표 6> 준거에 따른 토크리쉬 분석 결과

분석요소	세부 항목	내 용
교과과정 측면	학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>‘뉴욕 유학’이라는 가상의 큰 목표를 세우고 여러 가지 작은 문제를 해결하는 미션 제시</li> </ul>
	학습 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>TOEIC 스피킹 시험들의 단골 소재와 출제형식을 반영하여 말하기 시험에 대비하는 수험생 및 영어 회화 연습을 원하는 학습자 대상</li> </ul>
	학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습자는 가상의 캐릭터 “영”이 되어 공항에서 버스를 타고, 방을 얻고, 친구들</li> </ul>

분석요소	세부 항목	내 용
외국어 교수론 측면		<ul style="list-style-type: none"> <li>을 사귀며, 면접을 보는 데 필요한 영어를 학습</li> <li>언어의 실제성이 높고 학습 내용의 맥락이 유의미함</li> </ul>
	학습 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제가 주어지고 해결하게 하는 구성주의 입장을 기반으로 설계</li> <li>음성 인식 기술을 이용하여 주어진 문장을 제대로 발음하였을 경우 OK 표시가 나오지만, 제대로 발음하지 않으면 다음 단계로 넘어가지 않음</li> <li>각 단계마다 점수가 쌓이게 되며, 일정 점수 이상이 되면 ‘메달’이라는 상이 주어짐</li> </ul>
학습자 측	상호작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>현재 접속 중인 다른 학습자와 채팅을 할 수 있음</li> </ul>
	개별화	<ul style="list-style-type: none"> <li>게임처럼 진행되어 학습자의 실력에 따라 더 높은 단계로 올라가게 됨</li> </ul>

## 나. 검토 결과 및 시사점

외국어 학습용 소프트웨어의 검토 결과 및 시사점은 다음과 같다. 첫째, 기존 소프트웨어는 설계에 대한 외국어 교수론 측면은 반영하고 있지만, 교육공학적 설계 원리 혹은 이론이 반영되고 있지 않고 있다. 둘째, 기존의 프로그램들은 상호작용을 구현하기 위해 노력해왔지만, 실제 상황에서 활용할 수 있는 자연스러운 대화형 상호작용은 구현되지 못하고 있다. 셋째, 외국어 학습의 특성상, 학습자의 개인차가 큰 편인데, 학

습자의 능력에 따른 개별화된 피드백이나 학습 내용 제공이 제대로 이루어지고 있지 않다.

## 5. 개발연구 방법론

본 연구의 목적은 음성인식 테크놀로지를 활용하여 말하기 학습을 위한 상호작용형 애플리케이션을 설계, 개발하는 데 있다. 즉, 연구의 방법은 개발연구의 방법론을 따른다. 따라서 개발연구의 필요성과 테크놀로지를 활용한 언어 교육 개발연구에 대하여 살펴보았다.

### 가. 개발연구의 정의와 필요성

교육공학의 5가지 주요 영역인, 설계, 개발, 활용, 관리, 평가 중에서 개발은 설계 사항들(design specifications)을 물리적인 형태로 변화시키는 절차를 뜻하고, 교육공학에서 하나의 중요한 영역으로 자리매김하고 있다(Seels & Richey, 1994). 이러한 개발 부분에 대한 연구를 개발연구로 부를 수 있는데, 넓은 의미에서 “지식을 산출하고, 문제 해결 기능을 제공하는 체계적인 조사”라고 정의된다(Richey, Klein, & Nelson, 2004, p. 1100). 그 후에, 2007년에는 “설계와 개발연구”로 다시 명명되었고, “교수적 혹은 비교수적 제품과 도구, 혹은 개발에 사용될 향상된 모델의 창조를 위한 경험적 기반 확립의 목적을 바탕으로 설계, 개발, 평가 과정에 대한 체계적인 연구”(Richey와 Klein, 2007, p. 1)로 재정의되었다.

개발연구는 학습에 영향을 주는 요인을 찾는 것에서 시작하는 것이 아니라, 설계, 개발, 평가 절차의 특정한 측면을 탐구하는 것에 초점을

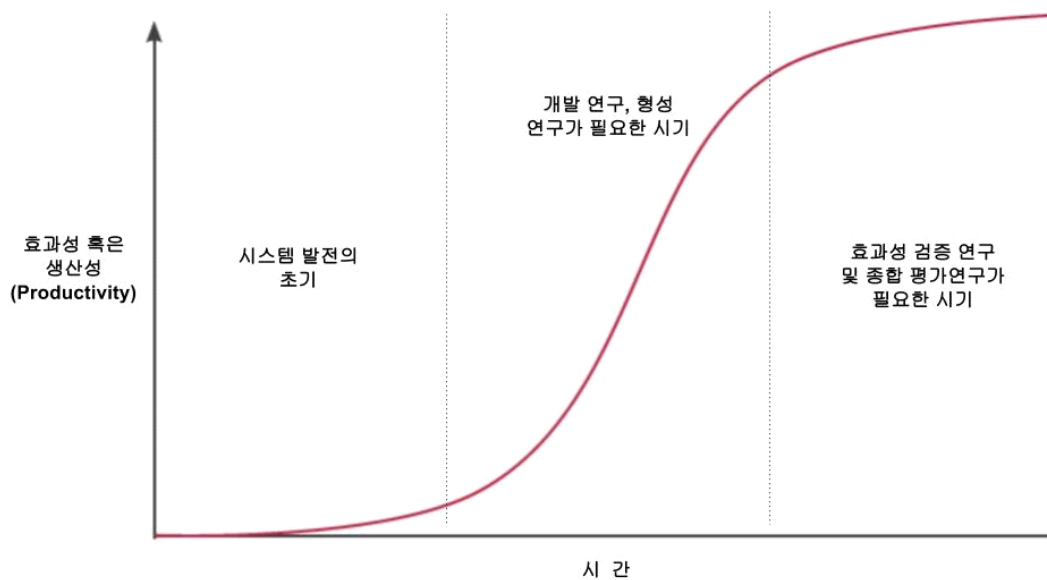
맞춘다(Richey & Klein, 2005). 정재삼(1997)에 따르면, 개발연구의 역사는 교육공학의 성장과 병행해 오고 있다고 밝혔다. 개발연구는 새로운 도구와 모형 절차들에 원리를 파악할 뿐만 아니라 실제 교육현장을 연구와 이론에 연결시키는 기능을 한다.

개발연구에서의 문제 인식은 다음과 같은 질문에서 시작한다(Richey & Klein, 2005, p.25-26). 첫째, 많은 교수설계자, 개발자들이 공통적으로 가진 문제인가? 둘째, 이 문제는 교수설계자들이 전형적으로 직면한 실제적인 원리와 제한사항을 반영하는가? 셋째는 이 문제가 최신의 테크놀로지와 절차에 적용되는가? 이 연구에서 가장 관심을 가졌던 문제 중의 하나가 이러한 문제 인식 부분이다. 음성인식 테크놀로지라는 최신의 기술을 이용하여 한국어라는 특정 언어의 말하기 학습을 보완할 수 있는 애플리케이션을 만드는 일은 어찌 보면 좁은 맥락에 해당하는 개발 분야이기 때문이다. 그러나 좁은 범위의 맥락 특정한 내용이라도, 유사한 설계나 개발 프로젝트에 대한 방향성을 제시하기 때문에 그 의의가 있다고 할 수 있다(Richey et al., 2004).

이러한 의의에도 국내에서 테크놀로지 관련 개발연구는 활발히 진행되지 못하고 있는 것으로 나타났다. 고등교육에서 온라인 학습을 분석한 연구(조영환, 허선영, 최효선, 김정연, 이현경, 2015)에 따르면 테크놀로지 관련 연구는 국내(15.5%)보다 해외(24.1%)에서 더 활발히 진행되고 있다고 보고하였다. 국내에서는 새로운 테크놀로지를 개발하거나 테크놀로지를 활용하여 실제적인 교육 시스템을 설계, 개발하는 연구는 상대적으로 부족하다는 것을 알 수 있다.

교육에 도움을 주는 테크놀로지, 소프트웨어, 혹은 툴의 개발은 특정한 단계를 거친다. 이를 Reigeluth와 Karnopp(2013)는 S-Curve이론으로 설명하며, 개발연구 혹은 형성연구가 필요한 시기와 종합적인 평가를 바

탕으로 한 효과성 실험연구가 필요한 시기를 구분하였다. [그림 1]에서 볼 수 있듯이, 효과성(productivity) 측면에서, 툴 혹은 시스템의 개발은 초기 단계에서는 점진적인 발전을 하다가, 중간 단계에서 급격한 발전을 하고, 마지막 단계에서 다시 점진적인 발전의 패턴을 보인다고 밝혔다. 즉 알파벳 S 모양의 형태를 나타낸다.



[그림 5] 시스템 발전의 S-Curve와 개발연구<sup>3)</sup>

시스템 발전의 중간단계에서는 효과성 혹은 생산성(productivity)이 급격히 증가한다. 이 시점에서는 해당 시스템 혹은 툴의 효과성을 검증(experimental research)하고 종합 평가(summative assessment)하는 연구는 그 영향력이 크지 않다. 조금의 시간이 흐르고, 원리와 환경이 바뀌

3) Reigeluth와 Karnopp(2013, p. 18)의 S-Curve를 기반으로 그 내용을 개발연구의 맥락에서 해석하여 시기별 내용을 삽입하고 다시 표현함



있을 때, 그 효과성과 생산성에 있어서 큰 차이가 생기기 때문이다. 이 단계는 종합적인 평가에 있어서 시간, 원리, 환경에 극히 민감한 시기라고 할 수 있다. 이 시점에서는 실전적이고 실제적으로 사용될 수 있는 설계, 개발에 대한 지식이 요청된다(Reigeluth & Karnopp, 2013).

이 연구에서 다루는 주제의 경우, S-Curve의 초기-중간 단계로 볼 수 있다. 음성인식 기술을 언어교육에 활용하려고 하는 아이디어가 생긴 것은 1996년으로(Eskenazi, 1996), 그 발전의 역사가 그리 길지 않기 때문이다. 이 단계에서는 그 효과성을 극대화시킬 수 있는 효율적인 설계와 개발에 대한 지식이 요청된다. 이 시점은 개발연구 혹은 형성연구가 필요한 시기이고, 연구자에 따라 개발연구의 유형1 연구는 형성연구로 불리기도 한다(Richey et al., 2004).

## 나. 유형1 개발연구

개발연구 중, 유형1의 연구는 제품의 설계와 개발뿐만 아니라, 평가까지 병행하는 데, 때로는 특정한 설계와 개발 테크닉 혹은 툴의 유효성을 검증하는 것을 포함한다(Richey & Klein, 2005). 특히, 유형1의 개발연구는 특정 문제를 해결하는 맥락 특정한 지식을 생산하는 것에 목적을 두어야 한다. 또한 맥락 특정한 제안사항을 도출하기 때문에 한계점이나 특정 원리에 대해서 특히 관심을 기울여야 한다(Richey & Klein, 2005). 유형1의 개발연구는 특정한 사례에 대한 방법론적 분석을 통하여 새로운 절차, 테크닉, 툴 등을 확립하는 연구라는 점에서 일반화된 결과를 추구하는 유형2 연구와 차이가 있다(Richey & Klein, 2005). 유형1 연구의 결론은 맥락 특정한 지식을 다루고 있어서 질적 연구의 특성과

일맥상통한다. “제품의 향상에 대한 제안 사항들, 제품을 효과적으로 사용하기 위한 조건들, 효과적인 설계, 개발, 평가에 대한 조건들, 즉 경험으로 얻은 지식”들이 맥락 특징적인 지식이라고 할 수 있다(Richey et al., 2004, p. 1108).

Richey와 그의 동료들(예, Richey & Klein, 2005; Richey et al., 2004)은 유형1 연구의 개발에 있어서 조건(condition)이라는 용어를 주로 사용한다. 이들은 유형1 연구를, 검증된 방식, 즉 설계 원리를 통한 엄격한 설계로 교육 제품을 개발한다고 설명하기보다는, 효과적일 수 있는 조건들을 수집하여 다양하게 테스트해 보면서 개발을 한다는 의미로 설명한다. 따라서 개발하고자 하는 교육 프로그램에 적절한 것으로 판단되는 분야의 선행 연구에서 설계의 지침 혹은 설계 원리를 제시하고 있다면, 적극적으로 포함시키는 것이 개발에 효과적일 것이다.

마지막으로, 유형1 개발연구의 설명 및 기술은 자세할수록 좋다. 특히 맥락에 대한 구체적인 설명은 필수적이다(Richey & Klein, 2005). 개발자의 설계, 개발 경험, 개발자의 전문성, 혹은 시간적인 제약 등 여러 가지 요소들은 개발의 성공 여부에 영향을 끼칠 수 있다. 이러한 요소들은 개발연구자가 통제할 수 없기 때문에, 개발연구에서는 가능한 모든 사항들에 대하여 자세히 기술해야 한다(Richey & Klein, 2005, p. 33). 따라서 이 연구에서는 설계, 개발 과정에 대하여 최대한 자세히 기술하도록 노력하였다.

## 다. 테크놀로지를 활용한 언어 교육 개발연구

테크놀로지를 활용한 언어 교육의 초기에는 연습 위주의 문법 중심, 어휘 중심 학습, 혹은 문법과 어휘를 합친 유형의 학습이 많은 부분을 차지하였고(Levy, 2009), 여전히 많은 영역을 차지하고 있다. 예를 들어, 학습자에게 단어를 소개시켜 주고, 해당 단어의 정의와 번역어, 발음법, 관련된 이미지, 비디오 등을 보여주는 방식이다. 혹은 네이버 단어장과 같이 학습자 개인별 단어장을 제공하기도 한다.

기존 한국어 분야에 있어서 테크놀로지를 활용한 연구는 부족한 실정이다. 대부분 인터넷 기반이고, 문법, 듣기, 읽기, 쓰기 부문에 집중하여 개발된 프로그램이 대다수이다(정경미, 2009). 김춘화(2016)는 개발연구를 통하여 한국어 독해 교육에 있어서 흥미를 증가시키고 학습동기를 유발하기 위하여 한국어 독해 교육 게임 프로그램을 개발하였다. 김춘화(2016)는 문헌 검토, 설계 원리 도출, 전문가 검토, 학습자 사용성 평가 등을 거쳐 한국어 독해 교육용 게임 개발을 위한 모형을 완성하였다. 말하기 분야가 아닌 독해의 영역이지만, 김춘화(2016)의 한국어 독해 학습 게임 프로그램 모형은 테크놀로지를 활용한 한국어 교육의 특성을 잘 담아내고 있다. 김춘화(2016)의 모형은 학습자의 인지적 요소(예, 학습자 오답의 유형 및 횟수 등), 정의적 요소(예, 주제별 누적 게임시간 등), 전략적 요소(예, 게임 미션의 전략 선택, 독해 전략의 단계에서 접속시간 등), 문화적 요소(예, 문화 미션 오답 여부 등)를 학습자의 중요 정보로 보고 있다. 이러한 요소들을 토대로 학습자의 정보를 관리하면 학습자에게 적절한 피드백을 줄 수 있다고 밝혔다(김춘화, 2016).

한편, 한국어 말하기 학습 프로그램의 개발을 위해 요구분석을 실시한 연구가 진행되기 시작했다. 김은식(2016)은 외국인 근로자 대상 한국어 말하기 애플리케이션 개발을 위한 기초 연구를 발표하였다. 194명을 대상으로 한 학습자 대상 요구 조사에서 한국어 말하기에 대한 반복 연

습이 절실한 것으로 나타났다. 특히, 말하기에 있어서 학습자의 오류 사항을 지적해 주고 피드백을 줄 수 있는 시스템에 대한 요구가 56.7%로 과반수를 넘었다. 또한, 학습자가 말한 내용이 정확한지를 확인하는 것이 18.5%로 중요한 요구사항 중에 하나였다. 또한, 한국어 말하기 애플리케이션에서 필요한 것은 일상생활 혹은 직업과 관련된 의사소통 중심의 말하기 부분이 80.0%였다(김은식, 2016). 정경미(2009)는 한국어 학습자들의 문법학습용 컴퓨터 보조 언어학습 프로그램을 관형사절과 문법 교육 위주로 개발하였다.

그러나 연구자들은 기존 한국어 교육 방법은 단순 문제풀이나 반복 학습과 같은 일반적인 학습방법을 사용하기 때문에 학습자들의 흥미도가 높지 못하다는 한계가 있다고 지적했다(김지애, 박권생, 2012; 김춘화, 2016).

위와 같이 한국어 교육에 있어서 테크놀로지를 활용한 교육에 대한 연구들이 진행되어 왔지만, 음성인식 테크놀로지를 활용한 상호작용형 말하기 학습에 대한 개발연구는 충분하게 진행되지 못했다. 따라서 이 분야의 더 많은 개발연구가 요청된다.

## 제 3 장 연구 방법

### 1. 개발연구 방법

이 연구에서는 음성인식 기술을 활용하여 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백을 제시하는 상호작용형 웹 기반 애플리케이션을 설계, 개발하고자 하였다. 따라서 본 연구는 개발연구(developmental research)의 방법 및 절차를 따라 수행되었다.

개발연구에서는 객관적인 데이터 수집과 검증이 핵심적이기 때문에, 연구자는 개발에 직접적으로 참여하지 않고, 개발자의 개발 과정을 상세히 기록하는 역할을 취하는 것이 좋다고 하였다(Richey & Klein, 2005). 이에 따라 본 연구에서 연구자는 객관적인 입장으로 개발자의 애플리케이션 개발의 전 과정을 상세히 관찰하고 조사하였다. 특히, 주관적인 데이터를 사용할 때에는 데이터의 객관적 검증을 위하여 다각화(triangulation)에 초점을 맞추었다. 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 방법과 절차를 따랐다.

Richey와 동료들(2004)은 개발연구를 두 가지 유형으로 구분하였다(<표 7> 참조). 후에 Richey와 Klein(2007)은 유형1을 “제품과 도구의 설계와 개발연구”로 명명하고, 유형2를 “모델의 설계와 개발연구”로 명명하였으나, 그 내용에 있어서는 차이가 없어서 이 연구에서는 유형1, 유형2로 칭하기로 하였다.

<표 7> 개발연구의 두 가지 유형\*

	유형1	유형2
주안점	• 특정 제품 혹은 프로그램의 설계, 개발, 평가 프로젝트에 대한 연구	• 설계, 개발, 평가 절차, 도구, 혹은 모델에 대한 연구
결과물	• 특정한 제품을 개발하고 그 사용을 돕는 원리들을 분석하면서 얻게 된 지식	• 새로운 설계, 개발, 평가 절차, 혹은 모델과 그 사용을 돕는 원리들
	맥락 특정한 결론	일반화된 결론

\* Richey와 동료들(2004, p. 1103)에서 발췌하여 번역

본 연구는 외국어 학습 중에서 성인 학습자의 한국어 말하기 학습이라는 특정한 맥락에서 시작되었다. 또한 음성인식 테크놀로지를 활용한 말하기 연습 기회 증진과 피드백 제공이라는 특정 목적을 바탕으로 한 애플리케이션의 설계, 개발, 평가로부터 얻게 되는 지식에 초점을 맞추고 있기 때문에, 개발연구 유형1의 연구 방법론을 따랐다(Richey et al., 2004).

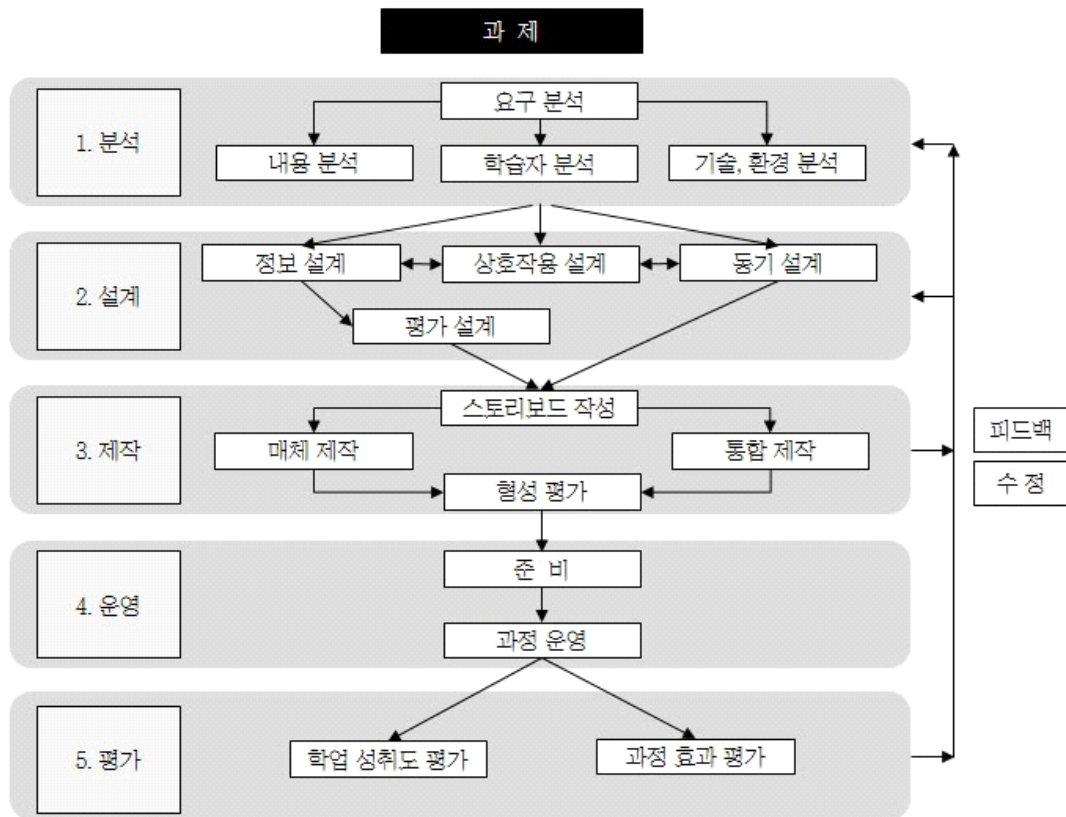
## 2. 개발연구 절차

본 연구는 개발연구 유형1의 절차를 따라 진행되었다. Richey와 Klein(2005)에 따르면, 유형1의 개발연구는 분석, 설계, 개발의 단계를 포함하고, 테스트(try-out)와 평가의 과정을 거친다. 그 후에 추가적으로 수정을 통하여 다시 테스트를 하여 평가의 과정을 거치는 것이 일반적이

다. 이러한 과정에서 설계자, 개발자, 학습자, 평가자들이 협력하여 실제적으로 사용가능한 지식을 산출하는 것이 개발연구의 핵심으로, 주로 사례연구의 형식으로 진행된다(Richey et al., 2004).

본 연구는 “외국어 교육에 있어서, 교실 수업의 효과성과 효율성은 그대로 유지하면서, 테크놀로지를 활용하여 상호작용 학습의 기회를 제공하는 것은 어떨까?” 라는 질문으로부터 시작한다. 이 질문은 현재 외국어 교수-학습 상황, 특히 교실 수업 상황의 문제점을 바탕으로 제기되었다. 따라서 본 연구는 현재 교실 수업상황에서 외국어 학습의 문제점 파악부터 시작하였다. 이러한 문제점을 테크놀로지를 활용하여 어떻게 해결할 수 있는지를 고찰하였다. 둘째, 기존 외국어 학습용 소프트웨어 사례를 통해 그러한 해결책이 이미 제시되었는지 살펴보았고, 한계점은 없는지 고찰해 보았다. 셋째, 상호작용형 외국어 말하기 교수설계의 요소를 음성인식 테크놀로지 측면, 언어교육-말하기 교수법 측면, 그리고 스캐폴딩 측면을 통하여 심도있게 탐구하였다. 마지막으로 넷째, 설계 원리 도출을 위한 분석 결과를 정리하여 기술하였다.

본 연구는 개발연구 유형1의 절차를 따라 전체적인 연구가 진행되었다. 특히, 설계 및 개발 부분에 있어서는 정인성(1999)의 웹 기반 교수-학습 체제 설계 모형을 준수하였다([그림 6] 참조). 정인성(1999)의 모형은 웹이 학습공간으로 특정화하여 제시되었고, 교실 수업 기반의 접근 방식을 포함하고 있기 때문에 본 연구의 목표에 적절하다고 판단되었다.



[그림 6] 웹 기반 교수-학습 체제 설계의 절차적 모형(정인성, 1999)

첫째, 분석의 단계에서는 요구분석, 학습자 분석, 내용 분석, 기술 환경 분석이 진행되었다. 본 논문의 제1장과 제2장에서 분석한 대로, 한국어 교실 상황에서의 적응적 말하기 학습을 일반적 목적으로 상정하였다. 내용 분석은 한국어 초급 교육과정과 교과내용을 바탕으로 진행되었고, 학습자는 한국어를 제2외국어로 배우고 있는 초급 성인 외국인으로 제한되었다. 기술, 환경 분석 단계에서는 주로 음성인식 테크놀로지에 대한 환경에 대해서 분석이 진행되었다.

둘째, 설계 단계에서는, 선행 연구 분석을 통하여 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 설계 원리를 작성하였다. 설계원리를 개발하기 위한



가장 기초적이면서 핵심적인 방법은 선행 문헌의 검토이다(Richey & Klein, 2007). 선행 문헌 조사는 자료 종류에 따른 조사방법(Gall, Borg, & Gall, 1996)과, 주제 범위에 따른 조사방법(Bidwell & Jensen, 2003)을 병행해서 실시하였다. 영문 자료의 경우 Academic Search Complete 데이터베이스, 구글 학술검색, ERIC 데이터베이스를, 한국어 자료의 경우 RISS, DBPIA, 서울대학교 도서관, 네이버 전문정보, 한국교육학술정보원 학술연구정보서비스를 이용하여 해당 분야의 저널에 실린 논문 혹은 학회 발표 논문들을 탐색하였다. 또한 ProQuest를 이용하여 석, 박사 학위 논문을 검색하였다. 스캐폴딩을 위한 사용된 키워드는 우선적으로 언어 교육 및 학습에서 스캐폴딩(scaffolding in language teaching and learning)을 살펴보고, 검색키워드의 범위를 스캐폴딩(scaffolding), 스캐폴드(scaffold)로 넓혀나갔다. 말하기 교수-학습 부분을 위해서, 말하기 학습(language speaking learning), 말하기 연습(language speaking practice), 한국어 말하기(Korean speaking) 등으로 키워드를 사용하였다. 음성인식 테크놀로지의 경우 언어교육 및 학습에서 음성인식(voice recognition in language learning)을 우선적으로 살펴보고, 음성인식(voice recognition, speech recognition)으로 키워드의 범위를 넓혀나갔다.

검색된 논문들 중 원문 정보를 찾을 수 없는 경우를 제외하고 Bruce (2001)가 제시하는 주제 적합성(topicality), 포괄성(comprehensiveness and breadth), 관련성(relevance), 현재성(currency, 음성인식 테크놀로지 분야), 유효성(availability), 권위성(authority, 인용 횟수 등)의 기준에 따라 조사 문헌을 선정하여 살펴보았다. 추가적으로, 선택된 문헌들에 인용된 참고 문헌 중 중요하다고 판단되는 것들을 분석 문헌에 포함시켰다.

특히, 이 연구에서 개발하고자 하는 애플리케이션의 목적과 부합하는지의 여부에 주안점을 두었다.

분석과정에서 도출된 결과를 바탕으로 학습 내용과 교수 방법을 구체화하였다. 특히, 상호작용 학습환경을 고려한 결과, 정보 설계와 상호작용 설계, 동기 설계는 서로 긴밀하게 연관지어서 진행되었고, 평가 설계 또한 동시에적으로 진행되었다. 임철일(1999)은 웹 기반 수업의 상호작용 설계에 있어서 학습자-내용, 교수자-학습자, 학습자-학습자 간의 상호작용으로 나누었다. 이 연구에서는 학습자-학습자 간의 상호작용은 고려하지 않았기 때문에, 학습자-내용 간 상호작용과 ‘교수자 역할의 에이전트’-학습자 간의 상호작용에 초점을 맞추었다. 특히, 이 연구에서 개발하고자 하는 프로그램에서 에이전트는 교수자이자 학습 내용 전달자이다. 따라서 이 두 유형의 상호작용이 서로 유기적으로 설계되어야 한다. 이 연구에서는, 학습자-내용 상호간의 학습 내용 제시, 연습, 피드백과 교수자-학습자의 인지적 측면을 동시에 고려하였다(임철일, 1999).

셋째, 제작의 단계에서는 설계 원리를 바탕으로 음성인식 테크놀로지를 활용한 상호작용형 웹 기반 애플리케이션을 개발하였다. 1차로 개발된 애플리케이션을 세 분야의 전문가 검토(한국어 교육, 교육공학, HCI)와 실제 사용자를 대상으로 한 사용성 평가를 실시하였다. 그 후에, 전문가 검토와 사용성 평가 결과를 바탕으로 애플리케이션을 수정하여 2차 개발을 완료하였다. 이후, 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가를 통해 애플리케이션을 수정하여 3차 개발을 하였다. 마지막으로, 설계와 개발, 사용성 평가와 수정 등의 모든 절차를 정리하여 보고하고, 그 과정을 바탕으로 연구 내용을 기술하였다. 본 연구는 개발연구 유형1에 집중하였기 때문에, 정인성(1999)의 모델이 제시하는 직접적인 운영 단계와

종합 평가 단계는 개발이 완료된 후에 진행될 후속 연구에서 다루게 될 것이다.

유형1 연구에서 제안하는 반복적인 전문가 검토와 사용성 평가(Richey & Klein, 2005; Richey et al., 2004)를 위해 래피드 프로토타입(Rapid Prototype) 프로세스 또한 이 연구에서 활용되었다. 프로토타입은 애플리케이션을 본격적으로 개발하기에 앞서 중요한 기능, 모듈, 데이터베이스, 인터페이스 등을 구현한 것을 뜻하는데, 프로토타입을 활용하여 반복적인 테스트 및 평가를 거치는 것이 래피드 프로토타입 방법이다(Tripp & Bichelmeyer, 1990). 완성된 개발품으로 테스트 및 평가를 하는 것이 아니기 때문에, 다양한 시도와 빠른 수정이 가능한 장점이 있다(Jones & Richey, 2000). 또한, 교육 프로그램 개발에서 래피드 프로토타입 개발 방법론 활용은 전문가와 사용자의 의견을 바탕으로 프로그램 개선이 이루어지기 때문에, 이들의 높은 만족도를 이끌어 낼 수 있는 장점이 있다(임철일, 연은경, 2006).

### 3. 전문가 검토, 사용성 평가 기반 수정

본 연구는 음성인식 테크놀로지를 활용하여 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백을 제시하는 상호작용형 웹 기반 애플리케이션을 개발하는 것에 목적을 두고 있다. 개발연구 유형1의 방법론을 따라, 전문가 검토와 학습자를 대상으로 한 사용성 평가가 반복적으로 진행되었다.

이 과정에서 학습자와의 일대일 형성평가를 위해 프로토타입 모형을 개발하였다. 프로토타입은 본격적인 완성된 애플리케이션을 개발하기에

앞서 설계 원리를 바탕으로 중요한 기능, 모듈, 데이터베이스, 인터페이스 등을 구현한 것 혹은 보여주는 것이다. 이는 특정 기능 및 원리들이 최종 결과물에 그대로 포함이 될지, 변경시켜야 할지, 혹은 제거되어야 할지 등에 대해 테스트 및 평가를 위한 것이다(Tripp & Bichelmeyer, 1990). 애플리케이션의 프로토타입이라고 해서 꼭 프로그램 형식으로 돌아갈 필요는 없다. 예를 들어, 파워포인트와 같은 프레젠테이션 프로그램 등의 유사 방법으로 보여줄 수 있다(예, 김춘화, 2016). 그러나 이 연구에서는 음성인식 테크놀로지가 원활하게 돌아가는지의 여부가 큰 요소 중 하나이기 때문에 유사 방법으로는 부족하다고 여겨, 실제 애플리케이션의 형태로 프로토타입을 만들었다.

## 가. 전문가 검토

설계 원리를 바탕으로 개발된 애플리케이션에 대해서 전문가 검토(Richey & Klein, 2007)를 반복적으로 진행하였다. 먼저, 외국어 교육계 열 석/박사 소지자 중 서울의 대학교 언어교육원에서 10년 이상 한국어를 가르친 경험이 있는 교수자 7인이 전문가 검토에 참여하였다. 그리고 교육공학 박사 학위 소지자이면서 대학교 교육공학 교수 3인과 휴먼 컴퓨터 인터랙션(Human Computer Interaction: HCI) 전문가 3인도 전문가 검토에 참여하였다. 따라서 세 가지 분야(한국어 교육, 교육공학, HCI)의 전문가 총 13인이 전문가 검토에 참여하였다. 전문가들은 이 연구에서 개발된 애플리케이션을 사용하여 설계 원리와 사용성, 효과성 등을 검토한 후에, 심층 인터뷰를 통하여 의견을 제시하였다.

연구에 참여한 전문가의 프로파일을 살펴보면 <표 8>과 같다.

<표 8> 전문가 13인의 프로파일

구 분	직업	경력 (년)	최종 학력	전문 분야	참여 단계		
					1차	2차	최종
A	대학교 한국어 전임 강사	18	박사	국어 국문학	V	V	V
B	대학교 한국어 시간 강사	10	석사	한국어 문학	V	V	V
C	대학교 한국어 전임 강사	13	박사	프랑스 어학	V	V	
D	대학교 한국어 전임 강사	16	석사	현대 문학	V		V
E	대학교 한국어 전임 강사	12	박사 수료	영어 영문학	V	V	V
F	대학교 한국어 전임 강사	12	박사 수료	한국어 교육	V		
G	대학교 한국어 전임 강사	10	박사	언어 교육	V	V	V
H	대학교 조교수	9	박사	교육공학, 자기조절학습	V	V	V
I	대학교 조교수	9	박사	교육공학, 연구방법론	V	V	V
J	대학교 조교수	7	박사	교육공학, 인지과학	V	V	V
K	대학교 조교수	10	박사	HCI	V	V	V
L	대학교 조교수	10	박사	HCI	V		V
M	대학교 조교수	10	박사	컴퓨터 매개 커뮤니케이션	V	V	V

## 나. 학습자 대상 사용성 평가

적응적 말하기 학습 애플리케이션의 학습 대상자는 한국어(Korean as a Foreign Language)를 미국에서 공부하는 외국인 성인 학습자로, 200시간 이하의 한국어 학습을 한 1급(초급) 단계의 학생들이다. 연구자는 대학교에서 한국어를 가르치는 한국어 강사들에게 연구 계획서를 보내고 사전 설명을 한 후 해당 강사의 초급 학생들 중에서 참여를 원하는 학습자 10인을 모집하였다. 모집된 학습자들은 대학교에서 한국어 초급 강의를 수강하는 학부생과 대학원생으로 이 연구에서 개발한 애플리케이션의 사용성 평가에 참여하였다.

학습자들을 사전 인터뷰하여, 현재의 말하기 학습 방식과 전략 및 한계점 등을 파악하였다. 학습자들은 이 연구에서 개발된 애플리케이션을 통해 말하기 학습을 시행하였고, 학습 관찰을 허락한 학습자에 한하여 학습 장소와 시간을 지정하여 학습을 관찰하였다. 학습 후에는 설문 조사와 사후 인터뷰를 시행하였다.

설문지는 애플리케이션의 구현된 내용을 바탕으로 외국어 말하기 학습을 위한 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 사용성 평가에 초점을 맞추고 있다. “[부록 1] 학습자 설문지”에서 볼 수 있듯이, 설문 문항은 크게 두 가지로 분류되어, 한국어 말하기 학습에 대한 6가지 문항, 애플리케이션의 기능에 대한 15 문항으로 총 21문항으로 구성되어 있다. 한국어 말하기 학습에 대한 설문의 초기 4문항은 말하기에 대한 두려움과 자신감에 대한 문항이다. 예를 들어, 첫 문항은 “1. 나는 교실에서 한국어 말하는 것에 두려움이 있다.”이다. 그리고 다음 문항들은 기존 말하기 학습과 애플리케이션의 차이점을 묻는다. 이러한 문항들은 기존 교실 수업

에서 말하기 연습이 두려움과 자신감 부분이 큰 문제점(Chang, et al., 2010)으로 제기되었기 때문에 선별되었다. 또한 음성인식 기술을 활용한 언어 학습이 이러한 부분을 보완할 수 있다는 제안(Franco, et al., 2010)에 따라 설문 문항이 개발되었다. 애플리케이션의 기능에 대한 문항들은 애플리케이션의 특정 기능의 효과성을 묻는 것에 초점을 맞추고 있다.

사후 인터뷰는 애플리케이션의 사용에 있어서 효과적인 부분과 수정해야 할 부분 등을 파악하고 심층적인 원인을 분석하고자 하였다. 사후 인터뷰에서는 학습자가 느낀 학습 효과가 기존의 말하기 학습 방식과 어떻게 다른지, 특히 말하기 학습에 대한 학습자의 태도(즉, 말하기에 대한 불안감 혹은 자신감)가 기존의 학습 방식과 어떻게 다른지를 다루었다. 또한 학습자 대상 인터뷰는 “[부록 2] 학습자 인터뷰 질문지”에서 볼 수 있듯이, 애플리케이션의 사용자 편의성에 대한 내용도 다루었다. 예를 들어, “마라고(MaRaGo, 애플리케이션의 이름)와의 학습이 어땠나요?” 등의 문항으로 마라고를 사용할 때, 전반적인 사용자 편의성을 살펴보도록 하였다. “어떤 점이 불편했나요?” 등의 인터뷰 문항은 애플리케이션의 사용자 편의성에 있어서 수정해야 할 부분을 파악할 수 있도록 마련되었다.

연구에 참여한 학습자들의 프로파일은 <표 9>와 같다.

<표 9> 학습자 10인의 프로필

구 분	성 별	연 령	국적	한국어 배우는 목적	전공 혹은 직업	참여 단계		
						1 차	2 차	최 종
A	남	25	미국	한국인 여자 친구	경영학	V	V	V
B	여	21	중국	제2외국어가 필수 과목	고고학	V	V	V
C	여	22	말 레 이 시 아	한국 문화에 관심(한 국 드라마)	언어학	V	V	
D	여	21	미국	K-pop등 한국 문화에 대한 관심	경 제 학/사 회학	V	V	V
E	남	22	미국	어머니가 한국인 (친지와의 대화)	연극 영화 과	V	V	V
F	남	24	미국	아시아 문화에 전반적 관심, 한국 여행	화학			V
G	여	28	미국	남편이 주한 미군 근 무 예정	간호학 대학원생 (전직 공 군)			V
H	여	24	멕 시 코	한국 문화 관심 (한국 드라마)	유아교육			V
I	남	25	미국	한국에서 태어나 미국 으로 입양	컴퓨터 공 학			V
J	여	24	인도	한국 문화 관심(삼성 등 테크놀로지 산업에 관심)	컴퓨터 공 학			V



## 다. 반복적인 평가와 수정

위와 같은 과정을 바탕으로 수정된 애플리케이션에 대하여, 반복적으로 전문가 검토와 사용성 평가를 약 6개월 동안 진행하였다. 또한, 애플리케이션 서버에 저장되는 로그데이터(학습자와 에이전트의 모든 대화 내용, 학습자의 발화 시도 회수, 각종 시간기록 등의 정보가 저장되어 있고, 정답/오답 여부와 그 유형이 별도로 저장)가 학습자 사용성 평가 결과와 전문가 검토 결과를 보충하는 자료로 사용되었다.

## 4. 데이터 분석

본 개발연구에서는 양적 및 질적 분석방법(Richey와 Klein, 2007)을 사용하였다. 첫째, 전문가 집단의 경험과 시각을 담고 있는 인터뷰 자료는 내용분석(content analysis) 방법을 바탕으로 분석되었다. 녹음된 모든 인터뷰는 전사되어, 중요한 내용은 미리 표시를 하였다. 그 후에, Johnson과 Christensen(2008)의 3단계를 따라 주요 주제(theme)와 분류(category)에 따라 코딩 작업을 시행하였다. 먼저, 인터뷰 내용 중에 중요한 단어나 구절을 찾아 분절화(segmentation)하였다. 그 후에, 분절화된 내용들 사이의 관계를 확립하였다. 그리고 확인된 내용에 따라 코딩을 하여 전체적인 윤곽을 잡았다. 예를 들어, 학습자가 말하기 불안감을 언급하는 내용은 ‘불안’이라는 키워드로, 에이전트의 피드백에 대한 언급은 ‘피드백’ 등으로 코딩하였다. 이러한 코딩은 작은 단위(sub-category)끼리 합치고, 유사한 작은 단위들은 큰 주제(theme)로 통합하였다.

1차, 2차를 통한 전문가 검토에서의 인터뷰 자료는 내용분석 방법을 바탕으로 분석되었다. 인터뷰 내용 중에 중요한 단어나 구절을 찾아 분

절화하고 내용들 사이의 관계를 확립, 내용에 따라 코딩을 하여 전체적인 윤곽을 잡았다. 총 158개의 코드가 50개(1차 32개, 2차 18개)의 작은 단위(sub-category)로 합쳐졌다. 1차에서는 한국어 교육 12개(<표 14> 참조), 교육공학 11개(<표 15> 참조), HCI 9개(<표 16> 참조)의 작은 단위가, 2차에서는 한국어 교육 8개(<표 19> 참조), 교육공학 7개(<표 20> 참조), HCI 3개(<표 21> 참조)의 작은 단위가 탐색되었다. 이 작은 단위는 유사한 것들로 묶여 (1) 단계별 제안 사항, (2) 콘텐츠, (3) 사용성의 총 3가지의 주제로 통합되었다. 이렇게 확인된 주제들은 연구 내용과의 연관성을 염두에 두며 비교 분석하였다.

둘째, 사용성 평가를 위한 학습자 설문지 결과는 기술(descriptive) 통계를 바탕으로 수정되어야 할 부분을 찾는 것에 초점을 맞춰서 분석되었다. 셋째, 학습관찰 노트 또한 내용분석을 하고, 이는 녹화된 비디오와 비교, 대조되어 그 신뢰성을 확인하였다. 넷째, 애플리케이션의 로그데이터를 분석하였다. 학습자와 에이전트의 모든 대화내용과 정답/오답 자료를 확인하여, 에이전트 피드백의 적절성을 분석하고, 학습자의 발화 시도 횟수, 각종 시간기록 등의 자료를 바탕으로 학습자의 말하기 학습량에 대해 분석하였다. 마지막으로, 인터뷰, 설문결과, 학습 관찰 노트, 로그데이터 등의 분석을 비교, 대조하면서, 연구 내용에 따라 통합적인 추론을 진행 하였다.

이러한 분석을 바탕으로, 위의 연구 결과를 정리하였다. 또한 모든 연구 내용을 통합하는 추론을 바탕으로 설계 이론화의 가능성과 구체적인 추가 연구 제안, 외국어 교수자에 대한 지침, 언어의 말하기 영역을 넘어서 음성인식 테크놀로지를 사용할 수 있는 교육 공학 분야의 가능성 등을 논의하였다.

## 제 4 장 연구 결과

### 1. 설계 및 개발의 과정과 절차

#### 가. 선행 문헌 고찰을 통한 설계 원리 도출

본 연구의 설계 원리 도출을 위한 선행 문헌 고찰 영역이 세 분야로 압축되었다. 첫째, 스캐폴딩 분야이다. 이 연구에서 설계, 개발하고자 하는 말하기 학습 애플리케이션은 학습자와 대화를 통해 상호작용하는 것을 핵심으로 하고 있다. 이 대화는 학습목표를 이루기 위해 구성되어야 하고, 이를 위해서는 애플리케이션의 응답이 학습자가 스스로 학습목표를 달성할 수 있도록 설계되어야 한다. 학습자와 애플리케이션의 상호작용을 위해서는 질문과 답변을 주고받아야 하고 애플리케이션의 피드백 및 보조적 역할의 담화 내용 모두 스캐폴딩이라고 할 수 있다. 둘째, 언어교육 중 말하기 교수-학습법이다. 이는 학습 내용설계에 필수적인 부분으로 학습 내용 제시 방식이나 순서 등을 결정하는 데 도움을 줄 것으로 보인다. 셋째, 음성인식 기술의 활용에 대한 부분이다. 학습자와 애플리케이션의 상호작용에 있어서 기술이 학습자의 말하기를 이해하는 것은 필수적이다. 따라서 음성인식 기술이 어떻게 활용되어 설계될 수 있는지를 살펴보았다.

스캐폴딩, 언어교육의 말하기 교수-학습법, 음성인식 기술 등 문헌 분석을 통하여 설계 원리 초안을 도출하였다. 이 중, 현실적으로 구

현하기 힘든 원리가 우선적으로 제거되었다. 예를 들어, 외국어 말하기 초급 학습자의 특성상 문제를 다각도로 바라보고 접근하는 방법은 현실적으로 어렵기 때문에, 전략적 스캐폴딩(학습자가 문제 상황을 다른 시각으로 접근할 수 있도록 도움)의 항목이 제거되었다.

동기 부여 부분에 대한 구현방법은 내적동기와 외적동기로 구분하여 고려되었다. 내적동기는 어떠한 것을 할 때, 그것 자체가 재밌고 즐겁기 때문에 하는 것을 뜻하고, 외적동기는 어떠한 것을 할 때, 별도의 보상 및 결과가 따르기 때문에 하는 것을 뜻한다(Ryan & Deci, 2000). Hodges(2004)는 온라인 학습환경을 설계할 때, 학습자의 동기에 도움이 되는 것들을 분석하였다. 내적동기를 위해서는 학습자와 관련된 학습 자료, 실제적인(authentic) 과제를 제공하는 것이 가장 중요하다고 밝혔다. 또한, 의미 있는 피드백 혹은 적응적인 피드백을 제공하는 것이 학습자의 내적동기를 위해 중요하다고 한다(Hodges, 2004). 온라인 학습자들을 대상으로 한 Chen과 Jang(2010)의 연구에서는 학습자에게 학습의 이유와 목적을 충분히 제공하는 것과 학습자가 선택할 수 있는 기회를 주는 것을 포함하는 자율성 보장이 학습자의 내적동기에 도움이 된다고 밝혔다. 따라서 이 연구에서는 내적동기에 초점을 맞추어 동기 부여 원리를 구현하였다. 예를 들어, 학습자에게 특정한 주제를 제시하여 에이전트와 대화를 함으로써 실제적인 과제를 수행할 수 있도록 하였다. 또한, 학습자의 응답의 유형에 따른 다양한 스캐폴딩 제공으로 학습자에게 의미 있는 피드백을 제공하도록 구현하였다. 또한 학습자가 스스로 학습 단계를 선택하거나 대화의 속도를 조정할 수 있도록 하여 학습자의 자율성을 보장하도록 하였다.

심층적인 검토 과정을 거쳐 <표 10>의 35가지 설계 원리가 도출되었고, 이러한 원리가 실제적으로 적용되고 구현되어 1차의 애플리케이션이 개발되었다.

<표 10> 설계 원리와 적용

영역	요 소	설계 원리	참고문헌	적용
스케폴딩	선행 원리	1. 학습자 스스로 문제 상황을 파악하였는지, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식하였는지 확인	Pea(2004)	대화를 시작하기 전 학습자에게 문제 상황을 제시하고, 그에 대한 인식여부를 질문
		2. 학습자의 현 상태를 끊임없이 점검 및 검토	Azevedo와 동료들(2008); Wood와 동료들(1976)	학습자의 모든 반응은 데이터로 저장되고 반응의 정답여부, 오답유형이 계속적으로 점검 및 검토되도록 구현
활용 원리		3. 학습자의 흥미를 유발 시킬 것	Wood와 동료들(1976)	에이전트와의 대화형 연습을 통해 흥미로운 상황 제시
		4. 과제(Task)의 자유도를 낮출 것		에이전트가 질문하는 내용은 미리 전달한 학습목표와 예제에서 벗어나지 않도록 구현
		5. 학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립할 것		학습목표와 방향이 화면에 제시
		6. 과제(Task)의 목적과 유형 등의 특성을 강조		동영상이나 실제적인 자료를 통해 과제 목적과

영 요 소 역	설 계 원 리	참 고 문 헌	적 용
	할 것		유형 등의 특성을 강조
	7. 학습자가 좌절하지 않도록 도울 것		학습자의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우 난이도를 낮추고, 성공경험을 제공함으로써 동기 부여를 하는 피드백을 제공
	8. 시범(Demonstration)을 보일 것		비디오, 오디오 대화 형태로 예제를 제공
	9. 학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록(Fading) 설계	Pea(2004)	학습자의 오류가 없어짐에 따라 다음 단계로 진행되고, 학습자의 오류가 발생하지 않을 시에는 문법 설명은 생략되도록 설계
	10. 학습자의 인지부하를 낮춰서, 학습목표와 관련된 과제(Task)에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩을 제공	Hmelo-Silver와 동료들(2007)	학습목표와 방향이 화면에 제시되고, 에이전트가 질문하는 내용은 미리 전달한 학습목표와 예제에서 벗어나지 않도록 구현되어 학습자 반응의 자유도가 낮고 따라서 인지부하가 줄어들도록 구현
스 캐 폴 딩 유 형 별 설 계 원 리	11. 개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 문제 상황을 개념화	Hannafin, Land와 Oliver(1999); Hill과 Hannafin,(2001); Kim과	학습목표와 방향, 과제의 특성이 화면에 제시되고 이를 바탕으로 에이전트가 학습자에게 대화를 요청하도록 구현

영 역	요 소	설 계 원 리	참 고 문 헌	적 용
언 어 교 육 상 호 작 용	상 호 작 용 단 계 설 정	12. 메타인지적 스캐폴딩: 학습하는 동안 학습자가 스스로 자신의 현재 학습의 달성 정도를 점검하고 평가할 수 도움	Hannafin(2011)	학습자가 현재까지의 학습 성취도를 점검 및 검토할 수 있는 기능 구현
		13. 절차적 스캐폴딩: 학습자가 학습 자료들을 활용할 수 있도록 학습과정에서 낭비되는 시간을 줄임		대화에 필요한 기초적인 사항과 자료를 화면에 제시
		14. 기계적 연습 (mechanical drill): 반복, 변형, 활용 등을 통해 해당 언어를 연습		에이전트와의 대화 1단계는 기계적 연습으로 구성
	상 호 작 용	15. 유의미한 연습 (meaningful drill): 해당 언어의 구조와 통사에 대한 이해를 목적으로, 과제(Task)에 대해 이해했는지에 대해 질문	Paulston과 Bruder(1976)	에이전트와의 대화 2단계는 유의미한 연습으로 구성
		16. 의사소통적 연습 (communicative drill): 실제적 맥락에서 학습자가 스스로 의미를 만들어 의사소통할 수 있도록 유도		에이전트와의 대화 3단계는 의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성

영 요 소 역	설 계 원 리	참 고 문 헌	적 용
상 호 작 용 설 계 원 리	17. 자동성(Automaticity): 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않도록 설계	Brown(2000) <sup>1)</sup>	3단계에서 정확정보다는 유창성에 초점을 맞추도록 구현
	18. 내적 동기(Intrinsic motivation): 실제적 과제를 통해 말하는 것과 발화를 달성했다는 것에 만족감을 느끼고 동기 부여를 받을 수 있도록 설계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주제에 따른 실제적인 대화 과제 제공</li> <li>• 에이전트는 학습자의 발화에 계속적으로 긍정적인 반응을 기반으로 피드백 제공하도록 구현</li> <li>• 오답의 유형에 따른 다양한 스캐폴딩 제공</li> </ul>
	19. 전략적 투자(Strategic investment): 적절히 말하는 것에 대한 판단과, 의사소통이 잘 안 될 경우, 이를 해결해야 하는 결정을 도울 수 있도록 설계		학습자의 반응에 오류가 있을 경우, 해당 피드백을 제시하고 다시 말할 수 있는 기회를 제공하며, 학습자의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우 난이도를 낮추고 영어보충 설명을 제시하여 스스로 해결해 나갈 수 있도록 구현,
	20. 실패의 위험 감수(Risk-taking): 학습자가 의미전달이 실패되어도 극복할 수 있는 요소를 삽입		학습자의 반응에 오류가 있을 경우, 해당 피드백을 제공하고 다시 말할 수 있는 기회를 제공



영 역	요 소	설 계 원 리	참 고 문 헌	적 용
		21. 언어-문화 연결성(The language-culture connection): 문화적 요소 삽입		대화 연습 주제가 문화를 담고 있도록 구현(예, 태권도, 식당 문화 등)
		22. 중 간 언 어 (Interlanguage): 대화 상대자의 피드백 삽입		에이전트는 대화 상대방서 동시에 피드백을 제공하는 주체로 구현
		23. 의사소통 역량 (Communicative competence): 문법, 담화, 전략, 사회적요소 등 의사소통 역량의 모든 요소 배합		에이전트와의 대화 3단계 의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성되어 실제 생활에서 의사소통 역량을 발휘할 수 있도록 구현
의 사 소 통 설 계 원 리		24. 기능적 의사소통: 언어의 특정한 스킬과 기능을 학습하기 위한 의사소통 설계	Littlewood(1981)	에이전트와의 대화 1단계는 기계적 연습으로 구성, 에이전트와의 대화 2단계는 유의미한 연습으로 구성
		25. 사회적 상호작용: 대화, 롤플레이, 토론 등을 통하여 사회적 상호작용 설계		에이전트와의 대화 3단계 의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성
음 성 인 식 시 스 템 사 용 절 차 크	음 성 인 식 시 스 템 사 용 절 차	26. 음성인식 학습 시스템 사용 절차에 따라 설계: 음성인식(Speech Recognition), 점수화(Scoring), 오류 찾기(Error Detection), 오류 진단(Error	Neri와 동료들(2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 내부적으로 음성인식, 점수화, 오류 찾기, 오류진단, 피드백 제공의 순서로 구현</li> <li>학습 마지막에 학습자의 발화 시도 횟수 및</li> </ul>

영 요 소 역	설계 원리	참고문헌	적용
늘 로 지	Diagnosis), 피드백 제 공 ( F e e d b a c k Presentation)		정답을 퍼센트, 학습 시간을 보여주는 기능 첨부
시 스 템 설 계 방 향	27. 인식 방식에 따라 설 계: 학습자가 말할 수 있는 예상 반응을 미 리 정해 놓는 방식 (Closed Response Design)과 학습자의 어떠한 반응도 받아들 일 수 있는 방식(Open Response Design)의 통합적 접근	Ehsani와 Knodt(1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예상 반응을 미리 정 해 놓는 방식을 기준 으로 하되, 학습자의 데이터를 시스템 데이 터로 재사용하는 방식 적용</li> <li>• 시간이 지날수록 학습 자의 다양한 반응에 따라 대응할 수 있도 록 구현</li> </ul>
	28. 학습자가 많은 문장을 말할 기회를 가질 수 있도록 설계	Eskenazi(19 99)	에이전트가 다양한 질문 을 하여 학습자가 많은 문장을 말할 기회를 제공
	29. 관련 있는 교정적인 피드백 (pertinent corrective feedback)을 제공하도록 설계		에이전트와 화면을 통해 교정적인 피드백을 제공
	30. 음성의 요소들 (amplitude, duration, pitch)을 강조하도록 설계		동영상을 제공하여 등장 인물들의 실제적인 억양 과 발음 강세를 제시
	31. 다양한 원어민의 발음 을 제공하도록 설계		튜터 ‘유리’의 여자 성인 목소리, 종업원 역할의 남자 성인 목소리, 동영 상에 나오는 실제 외국인 학습자 발음 등 다양한

영 요 소 역	설 계 원 리	참 고 문 헌	적 용
			발음을 제공
	32. 학습자가 언어 학습 상황을 편하게 생각할 수 있도록 설계		학습자의 반응에 오류가 있을 경우, 해당 피드백 을 제공하고 다시 말할 수 있는 기회를 제공하여 학습자가 틀리는 것에 부 담이 없도록 구현
	33. 음성인식 오류 최소화	윤 정 희 (2014)	쉬운 음운 요소가 많이 포함된 단어의 경우 맥락 에 맞는 긴 문장을 요구 하는 질문
	34. 학습자 맞춤 연습 기 회 제공		학습자의 성과에 따라 단 계의 이동이 가능하도록 학습경로 설계

## 나. 개발 프레임워크

개발에 앞서, 본 애플리케이션의 활용 매체를 웹 브라우저로 선택하였다. 테크놀로지 활용 언어 교육에서 중요한 설계 요소 중 하나는 실제로 사용하는 교수자나 학습자들이 실제로 원활하게 사용할 수 있는 테크놀로지가 무엇인지를 결정하는 것이다(Stockwell, 2014). 한국어 학습자와 한국어 강의를 맡고 있는 교수자들을 인터뷰한 결과, 웹 브라우저가 학습자, 교수자 모두가 접속가능하고 사용할 수 있는 매체임을 확인하였

다. 따라서 이 연구에서는 웹 브라우저와 인터넷 통신을 기반 매체로 활용하기로 하였다.

웹 애플리케이션의 프레임워크는 인터넷 브라우저에 탑재되어 있는 HTML5 Web Speech API(Google Developers, 2013)를 이용한 음성인식 기술을 바탕으로 설계되었다. 애플리케이션의 사용 절차는 다음과 같다.

1. 웹 브라우저(구글 크롬)를 통하여 애플리케이션 접속
2. 튜터 역할의 에이전트와 대화 시작
3. 질문 듣기
4. 답변 말하기
5. 피드백 받기
6. 에이전트와 대화 지속

본 애플리케이션은 마라고(MaRaGo)로 명명되었고, 애플리케이션에 등장하는 에이전트의 이름은 유리(Yuri)로 지어졌다. 학습자는 웹 브라우저(구글 크롬)를 통해 애플리케이션에 접속한다. 접속 후, 학습자는 컴퓨터 튜터 역할의 에이전트와 대화를 하게 된다. 학습자는 컴퓨터 스피커를 통해 에이전트의 인사와 질문을 듣게 되고 화면을 통해 대화의 내용을 확인할 수 있으며 별도의 화면을 통해 학습목표와 내용을 확인할 수 있다. 에이전트의 질문에 따라서 학습자는 음성으로 답변하게 된다. 학습자의 답변에 따라 에이전트는 다양한 피드백을 제공하는데, 원하는 답변이 인식되었을 경우에는 다음 단계로 넘어가고 학습자는 에이전트와 계속적으로 대화를 이어나간다. 먼저, [그림 7]에서 볼 수 있듯이, 에이전트는 다음과 같이 학습자에게 인사하고, 질문하게 된다.

[에이전트]: 안녕하세요? 저는 한국어 튜터 유리에요. 이름이 뭐예요?

[학습자 답변]: 저는 송혜교입니다.

[에이전트]: 만나서 반가워요 송혜교 씨. 오늘은 한국어 초급 3과를 공부할 거예요. 3과에서는 배운 과거(Past tense)와-지만(but)을 연습해 봅시다. 사진을 보고 과거로 대답하세요. 어제 뭐 했어요?

The screenshot shows a language learning app interface. At the top, a blue header bar contains a profile icon and the name 'Yuri' with the time '18:09'. Below the header, there are two tabs: 'Screen Prev' and 'Screen Next'. The main content area is divided into two sections. The left section, titled 'Today's Goal!', lists two objectives: '1. After this practice, you can say 'past' experiences in Korean.' and '2. After this practice, you can connect two contrasting clauses by using 지만.' Below this, there are two more tabs: 'TV Prev' and 'TV Next'. The right section displays a video of a Taekwondo practice session. The video shows a male instructor in a white Taekwondo uniform with a black belt, demonstrating a high kick to a female student who is also in a white uniform. Other students are visible in the background, sitting on the floor. The video is from the 'Ministry of National Defense'.

Chat conversation:

에이전트: 안녕하세요? 저는 한국어 튜터 유리에요. 이름이 뭐예요? □ 18:8:17

학습자: 저는 송혜교입니다 □ 18:8:25

에이전트: 만나서 반가워요. 송혜교 씨. □ 18:8:29

에이전트: 오늘은 한국어 초급 3과를 공부할 거예요. 3과에서는 배운 과거 (Past tense)와 지만(but)을 연습해 봅시다. □ 18:8:31

에이전트: 사진을 보고 과거로 대답하세요. □ 18:8:33

에이전트: 어제 뭐 했어요? □ 18:8:35

At the bottom of the chat area, there is a microphone icon and the text 'Press mic to speak.' followed by four buttons: '1단계 1', '1단계 2', '2단계', and '3단계'.

[그림 7] 학습자와 에이전트의 인사, 에이전트의 첫 질문.

에이전트는 학습자의 답변에 따라 반응할 수 있도록 설계되었다. 예를 들어, 학습자의 이름을 인식하여, 이후 대화에 학습자를 지칭하거나 부를 때 사용하게 된다. 또한, 에이전트의 질문에 대한 학습자의 반응을 저장하여 분석하고, 그에 따른 피드백을 제공하게 된다. 시스템 내부에는 가능한 정답들과 자주 틀릴 수 있는 예상 오답들이 유형별로 저장되어 있다. 말하기의 특성상, 단 한 가지 정답만 있는 문제는 많지 않기 때문에, 가능한 정답들을 미리 확보해야 한다. 그러나 초급을 배우는 학습자의 수준과 문제의 난이도를 감안했을 때, 가능한 정답의 수가 많지 않다.

태권도하는 사진을 보여주며, “어제 뭐했어요?”라는 질문을 제시했을 때 나올 수 있는 가능한 답변과 이에 따른 에이전트 유리의 반응은 <표 11>과 같다.

<표 11> 1차 개발 애플리케이션에 들어간 에이전트의 질문 예제와 학습자 답변에 대한 에이전트의 반응

질문:	학습자 예상 반응	에이전트 반응
어제 뭐 했어요?		
정답	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도 했어요.</li> <li>• 태권도를 배웠어요.</li> <li>• 어제 태권도 했어요.</li> <li>• 어제 태권도를 했어요.</li> <li>• 어제 태권도를 배웠어요.</li> <li>• 저는 태권도 했어요.</li> <li>• 저는 태권도를 했어요.</li> <li>• 저는 태권도를 배웠어요.</li> <li>• 저는 어제 태권도 했어요.</li> <li>• 저는 어제 태권도를 배웠어요.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 멍뚱! 잘했어요, ‘어제 태권도를 배웠어요.’가 정답이에요!</li> <li>• 그럼 다음 문제로 넘어갈까요?</li> </ul>

질문:		학습자 예상 반응	에이전트 반응
어제 뭐 했어요?			
오 답	활용 오류1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 했어요.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하다의 과거는 ‘했어요’예요.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요.</li> <li>• 어제 뭐 했어요?</li> </ul>
	활용 오류2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배우었어요.</li> <li>• 배우았어요.</li> <li>• 배우했어요.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘배우다’를 과거로 만들려면 ‘았어요’를 붙여서 ‘배웠어요’가 돼요.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요.</li> <li>• 어제 뭐 했어요?</li> </ul>
	조사 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도는</li> <li>• 태권도를</li> <li>• 태권도가</li> <li>• 태권도이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동사 앞에서는 목적어에 조사 ‘을/를’을 써야 해요.</li> <li>• 앞에 단어가 받침 있을 때는 ‘을’, 받침 없을 때는 ‘를’을 붙입니다.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요.</li> <li>• 어제 뭐 했어요?</li> </ul>
	시제 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도해요.</li> <li>• 태권도 하다.</li> <li>• 태권도를 해요.</li> <li>• 태권도를 하다.</li> <li>• 운동하다.</li> <li>• 운동을 해요.</li> <li>• (문장 앞에 ‘어제’를 붙여도 마찬가지로)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거로 대답해야 돼요. 과거는 ‘-았어요/었어요-했어요’를 붙여서 만드어요.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요.</li> <li>• 어제 뭐 했어요?</li> </ul>

질문:	학습자 예상 반응	에이전트 반응
어제 뭐 했어요?		
어휘 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도를 모르는 경우</li> <li>• (ex: 타.... 했어요.)</li> <li>• 10초 이상 대답하지 못한 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 운동은 ‘태권도’라고 해요.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요.</li> <li>• 어제 뭐 했어요?</li> </ul>

학습 내용은 실제 서울의 S대학교 언어교육원 한국어 수업 상황에서 사용되고 있는 한국어 초급1의 말하기 학습목표, 예문, 설명, 과제, 형성평가 문항(구조화된 문제)을 사용하였다. 특히, 과제 부분과 형성평가 부분은 대화형식으로 각색하여, 각 질문에 대한 예상 가능한 정답과 오답 리스트를 작성하였다. 이 리스트는 오랫동안 시행된 과제와 형성평가의 학습자 오답들을 유형별로 분류하여, 10년 이상의 경력을 지닌 한국어 교육 교수자들과 협력 작업을 통하여 정리하였다.

상호작용형 웹 기반 애플리케이션은 Paulston과 Bruder(1976)의 말하기의 지도 이론에 따라 (1) 기계적 연습(mechanical drill), (2) 유의미한 연습(meaningful drill), (3) 의사소통형 연습(communicative drill) 단계로 진행되도록 설계하였다([그림 8]과 <표 12> 참조).

<표 12> 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 3단계 구성과 내용

단 계	내 용
1단계 기계적	기계적인 반복이나 문답, 대치 연습, 문장의 변형 등의 연습을 하는데, 학생의 답은 완전히 통제되고 정답은 하나뿐이다. 학습자가 언

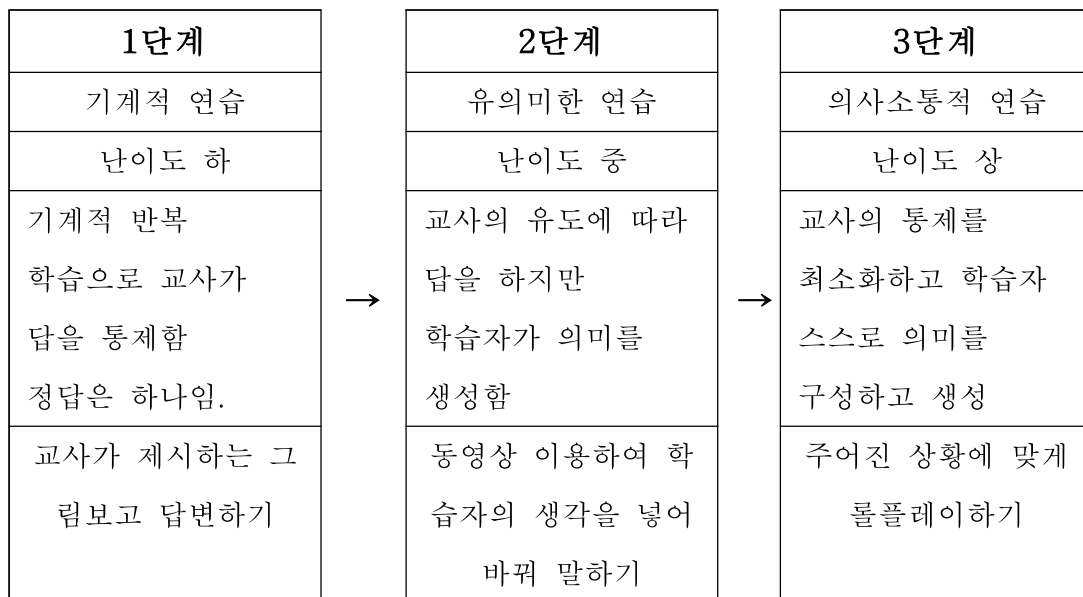


단 계	내 용
연습	어 형태에 익숙해질 수 있도록 제시어나 그림을 보여 주고 학습자는 패턴 드릴을 반복하면서 문형을 익히게 된다. 전체적으로 이해하지 않고도 답이 가능하다.
	<p>예) ‘-려고 하다’를 이용해서 대답하세요.</p> <p>1) Q: 뭘 하려고 해요? [옷/ 사다] 정답: 옷을 사려고 해요.</p> <p>2) Q: 왜 도서관에 가요? [책/ 빌리다] 정답: 책을 빌리려고 해요</p>
2단계 유의미한 연습	교수자가 학습자의 답을 통제하기는 하되, 답은 하나 이상이 가능하며, 구조나 문장의 의미를 이해하지 않고는 답할 수 없다. 이전 단계에서 단순 반복 연습을 통해 익숙해진 언어 형태 활용 능력을 이용해 의미를 생성하도록 하는 것이 중요하다.
	<p>예) ‘-려고 하다’를 이용해서 대답하세요.</p> <p>1) 저는 한국에 (            )려고 왔어요.</p> <p>2) 저는 어제 (            )에 (            )려고 갔습니다.</p> <p>정답: (학습자가 빈칸에 원하는 단어를 직접 넣어 문장을 완성)</p>
3단계 의사소통 형 연습	교수자의 통제를 최소화하고 학습자 스스로 의미를 구성하고 생성할 수 있는 연습이다. 학생이 자신이 말하고 싶은 것들을 발화하게 되지만, 교사가 맥락이나 구조 사용에 대해서 지정해 줄 수 있다. 이 단계에서는 정확성보다 유창성을 강조하게 된다.
	<p>예) ‘-려고 하다’를 이용해서 대답하세요.</p> <p>&lt;여기는 우체국입니다. &gt;</p> <p>직원: 어떻게 오셨어요?</p> <p>나: _____.</p> <p>정답: (학습자의 의지에 따라 문장을 만든다.)</p>



이 이론에 근거하여 말하기 스캐폴딩은 3단계에 걸쳐 진행된다. 1단

계의 기계적 연습의 경우 학습자의 오답 유형에 따라 단계적인 스캐폴딩이 제공된다. 2, 3단계에서는 학습자가 에이전트와 특정 주제에 대하여 대화를 통한 상호작용을 한다. 에이전트는 학습자가 말한 내용을 바탕으로 다시 응답을 하는 등의 스캐폴딩으로 대화를 이어나간다. 1단계에서 반복적으로 정답을 말한 학습자는 2단계로 빨리 넘어가지만, 1단계에서 요구하는 목표에 도달하지 못한 학습자의 경우 기계적 연습을 반복하게 된다. 즉 학습자의 개인차에 따라 수준별 학습이 가능하도록 설계하였다 ([그림 8] 참조).



[그림 8] 상호작용형 웹 기반 애플리케이션의 진행 단계

## 다. 1차 개발

### 1) 애플리케이션 구현방법

34개의 설계 원리가 적용됨에 있어서 유사하거나 동일하게 구현되는 것이 발견되었다. 예를 들어, 설계 원리 16(실제적 맥락에서 학습자 스스로가 새로운 의미를 만들어 의사소통할 수 있도록 유도)과 23(문법, 담화, 전략, 사회적 요소 등 의사소통 역량의 모든 요소를 배합)은 개발에 있어서 에이전트와의 대화를 통하여 의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성되도록 개발될 수 있다. 이렇게 유사하거나 동일하게 적용되는 것을 통합하여 다음과 같은 18개의 구현방법을 도출하였다(<표 13> 참조).

<표 13> 상호작용형 애플리케이션 구현방법

항목	번호	구현방법
시스템 내부설계	1	에이전트는 대화 상대자 역할과 동시에 피드백을 제공하는 주체로 구현
	2	시스템 내부적으로 음성인식, 점수화, 오류 찾기, 오류진단, 피드백 제공의 순서로 구현
	3	학습자의 모든 반응은 데이터로 저장되고 반응의 정답 여부, 오류 유형 여부가 계속적으로 점검 및 검토 되도록 구현
	4	학습자의 데이터를 시스템 데이터로 재사용하는 방식으로, 시간이 지날수록 학습자의 다양한 반응에 따라 대응할 수 있도록 구현
화면 구성	5	학습목표와 방향, 과제의 특성, 대화에 필요한 기초적인 사항과 자료가 화면에 제시

항목	번호	구현방법
상호작용 (질문과 피드백)	6	비디오, 오디오 대화 형태로 예제를 제공
	7	대화를 시작하기 전 학습자에게 문제 상황을 제시하고, 학습자가 학습 준비가 되었는지 질문을 통해 확인
	8	에이전트가 다양한 질문을 하되, 내용은 미리 전달한 학습 목표와 예제에서 벗어나지 않도록 구현
	9	학습자의 반응에 오류가 있을 경우, 해당 피드백을 제공하고 다시 말할 수 있는 기회를 제공
	10	학습자의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우 난이도를 낮추고 동기 부여를 하는 피드백을 제공
	11	학습자의 오류가 없어짐에 따라 오류에 대한 피드백이 사라지도록 구현
	12	전반적인 피드백을 문법이나 언어학적 형태에 치중하지 않도록 구현
	13	에이전트는 학습자의 발화에 계속적으로 긍정적인 반응을 기반으로 피드백 제공하도록 구현
과제 수행시 단계 구성	14	에이전트와의 대화 1단계는 기계적 연습으로 구성
	15	에이전트와의 대화 2단계는 유의미한 연습으로 구성
	16	에이전트와의 대화 3단계 의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성
	17	대화 주제가 문화를 담고 있도록 구현
추가 기능	18	학습자가 현재까지의 성과를 체크할 수 있는 기능

## 2) 애플리케이션 개발

설계 원리의 적용과 구현방법을 기반으로 애플리케이션의 전체적인 작동 프레임워크를 개발하였다. 먼저, 웹 서버 프로그래밍 언어(Node.js, Typescript)를 이용하여 에이전트의 상호작용 알고리즘을 설계하였다. 서버에 대화의 주제 정보, 에이전트가 질문할 내용들, 정답 및 오답 등 예상 가능한 답변들을 데이터베이스(MongoDB) 형식으로 저장해 놓았다. 학습자가 웹 브라우저를 이용하여 애플리케이션에 접속하면 서버는 첫 인사와 대화 내용을 전달하도록 설계되었고 모든 학습 내용을 서버에 데이터베이스 형태로 저장하였다.

애플리케이션의 프로토타입을 개발할 때, 테크놀로지 자체 혹은 개발 시간과 비용 등을 고려하여 구현의 세부적인 사항이 결정되기도 하였다. 예를 들어, 에이전트가 질문을 한 후, 학습자가 음성으로 답변을 하면 자동으로 입력이 되는 방식, 즉 전화 통화의 방식으로 진행이 되는 것이 자연스러운 상호작용을 위한 사항 중 하나였다. 그러나 개발자는 학습 기기가 사용자의 발화를 지속적으로 장시간 감지하는 기능의 효율성을 지적했다. 또한 개발자는 학습자의 답변 도중 잠시 생각하는 시간과 답변을 끝낸 시간 등을 자동으로 판별해 내는 것은 현실적으로 힘들다고 판단하였다. 따라서 학습자가 말하기 시작하기 전에 말하기 버튼을 누르고 답변하는 방식으로 구현이 되었다. 이와 같이 구체적인 구현 사항들은 개발에 있어서 혹은 테크놀로지 자체의 기능에 있어서의 제약사항과 함께 고려되었다.

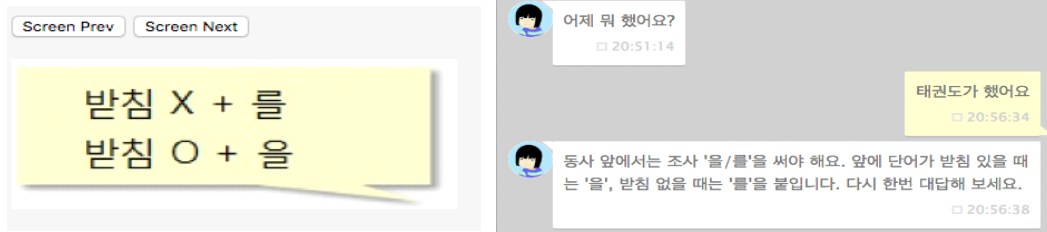
애플리케이션 개발시, 에이전트와 학습자의 대화가 설계 원리와 부합하도록 조정되었다. 예를 들어, 설계 원리 7번(학습자가 좌절하지 않도록 도울 것)을 위하여 학습자의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우 동

기 부여를 하는 피드백을 제공하도록 서버에 추가적인 정보를 입력하였다. 또한, 설계 원리 5번(학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립할 것)과 10번(학습자의 인지부하를 낮춰서, 학습목표와 관련된 과제에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩을 제공)을 구현하기 위하여 학습목표, 방향, 과제의 특성 등의 정보를 서버에 추가적으로 저장하였고, 브라우저에서 별도의 화면에 제시하도록 웹 브라우저를 위한 프로그램을 개발하였다. 선행 문헌 고찰을 통해 도출된 설계 원리를 반영하여 개발된 애플리케이션의 예는 [그림 9, 10, 11, 12]에서 찾아볼 수 있다.



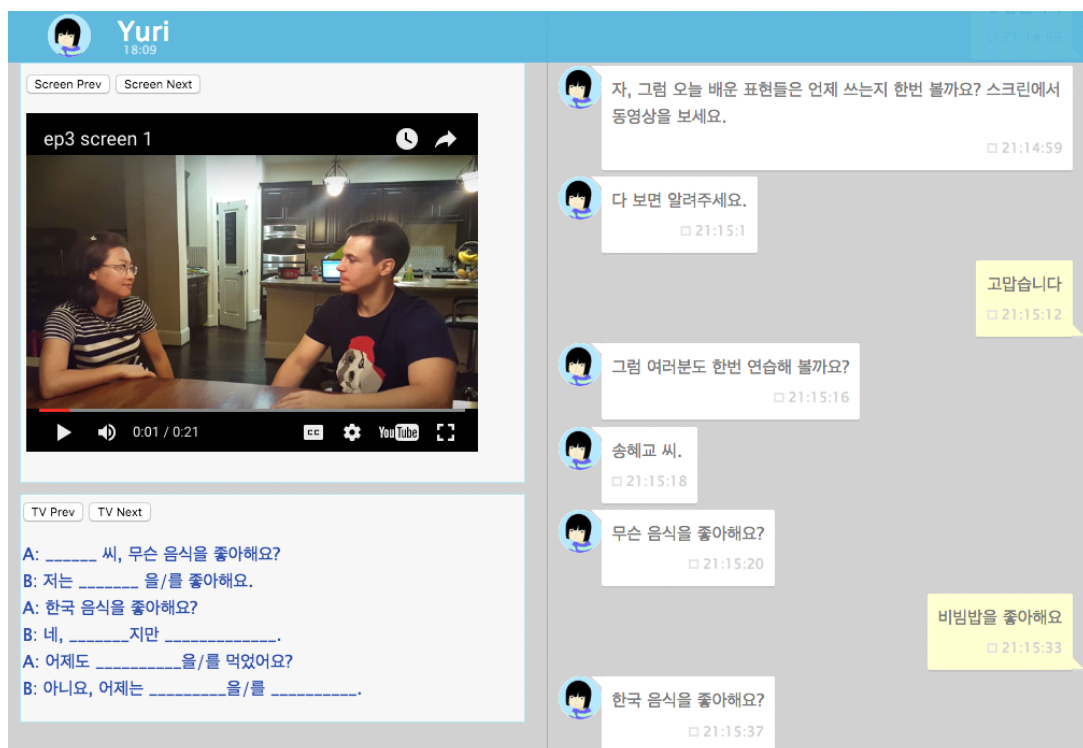
[그림 9] 학습목표를 제시하고 자유도를 낮춘 문제(설계 원리 4와 5)

[그림 9]에서는 설계 원리 4(과제의 자유도를 낮출 것)와 5(학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립할 것)의 구현 예를 볼 수 있다. 학습목표와 방향이 화면에 제시되고, 에이전트가 질문하는 내용은 학습목표와 예제에서 벗어나지 않도록 구현하였다.



[그림 10] 교정적인 피드백을 제공(설계 원리 22와 29)

설계 원리 22(대화 상대자의 피드백 삽입)와 29(관련 있는 교정적인 피드백을 제공하도록 설계)의 원리를 구현하기 위하여 에이전트는 대화의 상대자이면서 피드백을 제공하는 주체로 표현하였고([그림 10] 오른쪽), 동시에 화면을 통해 교정적인 피드백을 좌측에 제시하였다.



[그림 11] 동영상과 본문 스크립트 제공(설계 원리 8과 10)

[그림 11]은 설계 원리 8(시범 및 예시를 보일 것)과 10(학습자의 인지부하를 낮춰서 학습목표와 관련된 과제에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩을 제공)의 원리를 구현하기 위하여 비디오, 오디오 대화 형태로 예제를 제공을 보여준다. 또한 해당 대화의 본문이 화면에 제시되어, 학습자는 스크립트를 보면서 빈칸에 자기가 원하는 단어를 넣어 답변할 수 있도록 유도하였다. 이 때, 제시되는 본문 내용은 미리 전달한 학습목표와 목표 문형에서 벗어나지 않도록 구현하였으며, 학습자 답변의 자유도를 낮춰 동시에 인지부하가 낮춰지도록 개발하였다.



[그림 12] 실제적 맥락에서 음식 주문하기 대화(설계 원리 23과 25)

[그림 12]는 설계 원리 23(문법, 담화, 전략, 사회적 요소 등 의사소통 역량의 모든 요소를 배합)과 25(사회적 상호작용: 대화, 롤플레이, 토론 등을 통하여 사회적 상호작용 설계)를 구현하기 위해, 3단계에서는



의사소통에 초점을 맞춘 과제로 구성되어 실제적 맥락에서 미션을 수행할 수 있도록 구성한 것을 보여준다. 예를 들어 “식당에서 주문하기”와 같이 실제적인 과제 수행이 가능하도록 개발하였고 에이전트는 학습자의 선택에 따라 다르게 반응하도록 설계되었다.

## 라. 1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가

위와 같은 절차로 개발된 애플리케이션을 이용하여 1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가를 시행하였다. 전문가 집단은 한국어 교육 7인, 교육공학 3인, 휴먼 컴퓨터 인터랙션(Human Computer Interaction: HCI) 3인으로 총 13인으로 구성되었다.

### 1) 1차 한국어 교육 전문가 검토

1차로 개발된 애플리케이션이 실제 교육 현장에서 사용하기에 적합한지 확인하기 위하여 한국어 교육 전문가와 심층 인터뷰를 실시하였다. 한국어 교육 전문가는 언어교육, 한국어, 외국어 교육 관련 분야의 석 박사 학위 소지자로, 현업 10년 이상의 경력자로 제한하였다. 한국어 전문가 집단은 총 7인으로 구성되었고, 모든 전문가들이 한자리에 모여 약 3시간 동안 진행되었다. 전문가들의 상호작용을 통한 자료의 수집이 애플리케이션의 향상에 도움이 될 것으로 판단하여, 표적 집단 인터뷰를 실시하였고, 개인적인 의견 표명의 기회를 위해 설문 기법이 사용되었다.

전문가 검토를 위하여 연구자는 본 연구의 목적, 문제, 이론적 배경을 전문가 집단에 전달하였다. 질의 응답과정이 끝난 후에, 전문가들이 각자 마라고를 시연한 후, 각 단계별로 자유롭게 의견을 제시하였다.

1차 한국어 교육 전문가 검토 결과는 다음과 같다. 첫째, 마라고의 개별화 학습 기능이 강화되어야 한다. 한국어 교육 전문가들에 따르면, 실제 한국어 교실에서는 말하기의 수준이 높은 학생과 낮은 학생을 동시에 가르쳐야하기 때문에, 양쪽 모두 불만족스러운 경우가 많았다고 한다. 이러한 교실 수업에서의 한계점을 보완하는 역할을 할 수 있는 것이 마라고의 장점이라고 전문가들은 의견을 모았다. 현재 개발된 마라고도 개별적인 학습자의 학습 속도와 단계별 성과에 따라서 진행되기는 하지만, 한국어 교육 전문가집단은 개별화 학습 기능이 더 보장되는 것이 좋겠다는 의견을 많이 제시하였다. 전문가들은 특히, 마라고가 학습자에게 개별적인 난이도의 말하기 콘텐츠를 제공하고, 학습자가 자신의 진도에 맞게 조절하면서 학습할 수 있다면 실제 교육 현장에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보았다. 전문가 검토에 참여한 한국어 교육 전문가의 의견을 제시하면 다음과 같다.

교실에서 수업할 때 잘하는 학생, 못하는 학생을 동시에 만족시킬 수 없는데, 3단계 룰플레이도 단순한 거, 좀 어려운거 이렇게 두 가지로 나누어 주면 좋겠어요. 본인이 원하는 것을 골라서 연습할 수 있으니까(전문가 B).

말하기를 채팅처럼 보여주니까 좋아요. 발음 안 좋은 학생들은 자기가 어느 부분을 잘못 발음하는지 인식하지 못하는 경우가 많은데, 글로 보여주니까 그 부분을 집중해서 연습할 수 있을 것

같아요. 학생들마다 어려워하는 부분이 다른데, 각자 잘 안 되는 부분을 연습할 수 있겠네요(전문가 E).

둘째, 좀 더 자연스러운 대화가 이루어지도록 설계되어야 한다. 구체적으로, 전문가들은 3단계 상황인 롤플레이에서 대화의 흐름이 실생활에서 자주 쓰이는 방향으로 수정되어야 한다고 지적하였다. 또한, 한국어 교육 전문가 검토에서 마라고 에이전트의 컴퓨터 음성과 억양이 부자연스러움이 지적되었다

2단계에서부터는 토픽별로 초급에서 필요한 건 정말 실생활에 쓰일 만한... 가게, 우체국, 지하철에서 이루어지는 대화 패턴이 있잖아요, 그래서 학생이 골라서 연습할 수 있게. 아니면 문형별로 집중 연습할 수 있게(전문가 C).

우리 억양을 자연스럽게 바꿀 수 없을까요? 말이 너무 빨라서, 초급 학생들이 이해하지 못할 것 같아요(전문가 A).

셋째, 학습목표와 콘텐츠를 단순화시켜야 한다. 학습대상자들은 한국어 초급 수준이기 때문에 내용이 복잡하면 혼란함이 가중될 수 있다. 따라서 전문가들은 간단한 연습이 반복적으로 제시되는 것이 바람직하다고 지적했다. 기계적으로 연습하는 1단계의 연습 양을 늘리고, 3단계는 학습자의 대답을 예측하기 힘들기 때문에 대화의 내용을 단순화시키는 방안을 제시하였다.

3단계 의사소통 연습에서 학생들 대답을 풀어주면, 개발하기에 너무 힘들 것 같아요. 초급 학생들에게는 통제된 상황이 바람

직해요. 화행이 전반적으로 정해진 대화 있잖아요. 우체국에서 소포 붙이기 같은거요. 이런 거를 주고 반복해서 연습하게 하는 거죠. 초급이니까 복잡하게 가지 말고 심플하게 반복 연습 시키는 것이 중요할 것 같아요. 딱 정답이 있는 문제요(전문가 F).

넷째, 흥미 유발 기능이 추가되어야 한다. 단계가 끝났을 때 시각적으로 풍선이나 혹은 별 등으로 보상을 준다든지 혹은 코인이나 점수를 누적화하여 보상을 주는 등, 전문가들은 흥미 유발 기능에 대한 아이디어를 제시하였다. 이러한 흥미 유발 및 보상 시제를 통해 학습자가 만족감을 느껴야 학습 효과를 극대화 할 수 있다는 의견이 많았다.

저는 마라고를 보면 콘텐츠는 너무 좋은데 학생들이 재미있게 하도록 만들려면, 보상이 있었으면 좋겠어요. 게임에서 코인 주는 것처럼 별거 아니더라도 별 하나 주는 게 좋거든요. 레벨업 하면 별이 쏟아지고 하는 거요(전문가 C).

다섯째, 학습 마지막 부분에 종합 리뷰의 기능이 포함되어야 한다. 전문가들은 학습의 마지막 부분에 학습한 것(말하기 연습한 대화 내용)을 모두 보여 주어 복습할 수 있는 기능이 추가되어야 한다고 강조하였다

맨 마지막에 대화내용, 공부한 것들, 연습한 것들, 종합해서 보여주면 [학습자들이] 복습하는 데 좋겠는데요(전문가 A).

한국어 교육 전문가 검토의 결과를 정리해 보면 <표 14>와 같다.

<표 14> 1차 한국어 교육 전문가 검토 결과

내 용		
단계별 제안 사항	1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설명 부분의 영어 번역문 추가</li> <li>• 에이전트의 말하기 속도를 느리게 개선</li> <li>• 에이전트의 말하기 억양이 부자연스러운 점 개선</li> <li>• 시스템에서 설명하는 부분과 에이전트가 질문하는 목 소리를 다르게 하여 구분</li> </ul>
	2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자 수준에 맞는 다양한 대화 추가</li> <li>• 대화를 초급 학생들에게 맞게 자연스럽게 수정</li> <li>• 1, 2단계의 연습량 추가(초기단계의 연습이 충분해야 3 단계 롤플레이가 의미가 있음)</li> </ul>
	3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초급 학습자들의 숙달도를 고려하여 3단계 콘텐츠 수정</li> <li>• 화행 대화를 넣어 구성(예, 토론하기, 사과하기)</li> </ul>
콘텐츠		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 게임형식 반영(예, 목표 달성하면 코인이나 별 주기)</li> <li>• 마지막에 종합해서 학생이 한 대화를 보여주기</li> </ul>
기능		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화와 피드백의 구분(예, 대화는 컴퓨터와 하고 피드백은 교사가 하는 것처럼 수정)</li> </ul>

## 2) 1차 교육공학 전문가 검토

1차로 개발된 마라고를 교육공학 전문가 3인의 도움을 받아 검토를 하였다. 교육공학 전문가 검토에서는 마라고의 설계 원리를 충실히 반영하고 있는지 알아보는 것에 초점을 맞추었다. 이메일을 통해 전문가 검토를 의뢰한 후 동의 의사를 밝힌 교육공학 전문가들이 검토에 참여하였다. 전문가 검토에 앞서 개발자는 마라고 개발 과정 및 설계 원리 전반

에 대해 설명을 하고 전문가들이 마라고를 직접 시연할 수 있는 충분한 시간을 제공하였다. 교육공학 전문가들 2인이 한자리에서 약 3시간 동안 검토하였고, 다른 1인은 이틀에 걸쳐 2시간 가량 검토하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 설계 원리 반영의 미흡한 부분을 보완해야 한다. 교육공학 전문가들은, 설계 원리 1(학습자 스스로 문제 상황을 파악하였는지, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식하였는지 확인), 9(학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록 설계), 11(개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 문제 상황을 개념화)에 대한 반영이 미흡하다고 지적하였다.

둘째, 교육공학 관련 이론을 충실히 반영해야 한다. 교육공학 전문가들은 교육공학 관련 이론인 구성주의, 동기 이론, 인지부하 이론, 메타인지, 협력학습 원리 등에 기반 하여 애플리케이션이 개발되어야 함을 강조하였다. 교육공학 전문가들은 다음과 같이 의견을 제시하였다.

인지부하 이론의 입장에서 보면 인지부하를 낮추기 위해서, 사진을 제시할 때 큐를 주면 필요 없는 로드[인지부하]를 줄일 수 있을 것 같네요(전문가 J).

동기 이론 측면에서 생각해 보면, 학습자의 성취동기를 높이기 위해 총 몇 개의 단계가 있는데, ‘너가 이만큼 왔다’ 도표를 보여주는 것도 좋은 보상 방법이 될 것입니다(전문가 H).

구성주의에서는 동료 간 협력학습이 시너지 효과를 일으킬 수 있잖아요. 마라고에서도 학생들이 실시간으로 접속해서

서로 배울 수 있는 기회를 제공했으면 해요(전문가 I).

스캐폴딩의 페이딩 원리가 적용되려면 정답으로 가기 위한 힌트를 줘야 하는데, 지금은 피드백이 바로 나오니까 충실히 반영되고 있지 못한 것 같아요. 피드백을 단계적으로 줬으면 좋겠어요. 처음에는 원리만 주고, 못 맞히면 더 주고, 그런 식으로(전문가 H).

셋째, 정의적인(affective) 요소를 추가할 필요가 있다. 예를 들어, 학습자에게 친근감과 만족감을 제공하기 위해서는 감성적 실재감의 요소를 지속적으로 배치시켜야 한다고 교육공학 전문가들은 지적하였다

학습자 이름을 불러줘서 친근한 느낌을 주는 게 정말 좋았어요. 이런 식으로 학생들이 자기에게 맞춤형 느낌을 가질 수 있는 요소를 더 포함시켰으면 좋겠어요(전문가 H).

교육공학 전문가 검토의 결과가 정리하면 <표 15>와 같다.

<표 15> 1차 교육공학 전문가 검토 결과

구 분		내 용
단계별 제안 사항	1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>스캐폴딩의 사라지기(Fading) 원리를 적용하여 힌트를 점차적으로 줄여가도록 설계</li> <li>제시되는 사진에 어휘 큐(Cue) 추가</li> </ul>
	2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>학생에게 개별 맞춤형하는 요소를 추가</li> </ul>
	3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 배지처럼 학습 후에 온라인 스티커 제공</li> </ul>
콘텐츠		<ul style="list-style-type: none"> <li>학생들이 동시에 접속해서 협력하여 말하기 연습하는</li> </ul>

구 분	내 용
	<p>기회 제공</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 원리 1(학습자 스스로 문제 상황을 파악하였는지, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식하였는지 확인) 반영 확인</li> <li>• 설계 원리 9(학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록 설계) 반영 확인</li> <li>• 설계 원리 11(개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 문제 상황을 개념화) 반영 확인</li> </ul>
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화 내용의 복사 붙이기 기능</li> <li>• 대화 내용 이메일로 보내는 기능</li> <li>• 학생들이 눌러야 하는 아이콘이 반짝이면서 다음 단계를 안내하도록 설계</li> </ul>

### 3) 1차 HCI 전문가 검토

음성인식 기술을 사용하여 개발된 마라고는 학습자와 컴퓨터의 지속적인 상호작용을 증진시키도록 설계되어있다. 따라서 학습자가 마라고와 효과적으로 상호작용할 수 있도록 설계되었는지를 확인하기 위하여 휴먼 컴퓨터 인터랙션(Human Computer Interaction: HCI) 전문가 3인과 심층 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰에 앞서, 개발자는 마라고 개발의 취지와 전반적인 사항에 대해 설명하였다. 약 2시간 정도 소요된 전문가 검토에서 전문가들은, 1차 개발된 마라고를 시연해 보고, 이에 대하여 질문하거나, 수정 보완 사항 등을 제시하였다.



이를 통하여 도출된 HCI 전문가 검토의 결과는 다음과 같다. 첫째, 상호작용이 중시되는 인터페이스로의 디자인이 필요하다. 전문가들은 마라고 에이전트의 모습이나 표정 혹은 대화창 전반의 인터페이스에 대하여 다음과 같이 조언하였다.

지금 우리의 얼굴만 나오는데, 학생의 얼굴이 없네요. 사진 캡처해서 올리던가 삽입할 수 있는 방안이 있으면 좋겠어요. 커뮤니케이션 연구에서 보면 아바타가 나오면 나의 아바타도 등장해야 된다는 거죠. 나의 실재감(presence)이 있어야 상호작용이 일어나게 되거든요(전문가 M).

둘째, 학습자의 흥미를 유발할 수 있는 콘텐츠가 추가되어야 한다. HCI 전문가들은, 학습자로 하여금 컴퓨터 프로그램을 계속 이용하도록 하려면 콘텐츠에 대한 흥미 유발이 우선시 되어야 한다고 지적하였다.

K-pop 스타나 한국 드라마가 나오면 학생들이 더 집중시킬 수 있을 것 같아요. 트와이스 뮤직비디오 같은 거 나오면 학생들이 동기 유발 될 것 같은데(전문가 K).

셋째, 소셜 미디어와 연계될 수 있는 방안이 마련되어야 한다. HCI 전문가들은 사용자들이 스스로 콘텐츠를 만들고 공유할 수 있는 현재의 소셜 미디어 문화에 적합하도록 애플리케이션이 개발되어야 한다고 의견을 제시하였다.

비디오 캡처 기능이 있어서 콘텐츠를 공유할 수 있도록 도와주는 기능이 있으면 좋겠네요. 요즘 SNS와 블로그에 셀프 프레젠테이션을 하는 게 유행이잖아요. 아프리카도 있고요. 홍보 효과에도 좋을 것 같아요(전문가 L).

이 앱이 바로 학생의 소셜 미디어에 연결되어 있어, 과시할 수 있는 기능이 있으면 좋겠어요. 나 한국어 이 정도 할 수 있어! 이렇게 다른 친구들에게 자랑할 수도 있고요. 그런게 하나의 리워드가 될 수도 있겠죠(전문가 M).

아래의 <표 16>에는 HCI 전문가 검토의 결과가 정리되어 있다.

<표 16> 1차 HCI 전문가 검토 결과

구 분		내 용
단계별 제한 사항	1단계	• 반복하여 틀릴 경우 동기 유발 기제 추가(예, ‘할 수 있다!’ 처럼 에이전트의 응원 삽입)
	2단계	• 흥미 유발 콘텐츠 활용(예, 한국 드라마의 짧은 장면 등을 삽입하여 흥미유발 증진)
	3단계	• 자연스러운 상호작용으로 수정(예, 대화 내용이 일반적인 식당 상황에서 자주 쓰이는 용어로 수정)
콘텐츠		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 상호작용 기회 제공(예, 일대일 대화뿐만 아니라, 여러 명이 같이 대화하는 기능 추가)</li> <li>• 사용 후 리워드 추가(예, 학습 랭킹 제시, 혹은 억양과 발음 확인하여 점수화)</li> </ul>
기능		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진행상황에 따른 인터페이스 표시 추가(예, 스피커 버튼을 눌러야 할 때 반짝 반짝 등의 표시)</li> <li>• 실제적인 상호작용 인터페이스 구현(예, 에이전트만 열</li> </ul>

구 분	내 용
	<p>굴이 나오고 학습자의 얼굴이 안 나오는 인터페이스의 문제점. 상호작용이 되려면 학생의 실재감 필요)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 색깔을 변경하여 사용자(학습자)의 오류를 강조하는 기능 추가</li> <li>• 소셜미디어 연계 기능 추가(예, 비디오 기능이 있어서 학습자가 SNS에 올릴 수 있는 기능 추가. 비디오 기능이 있으면 교수자가 과제검사처럼 학습자의 학습 활동을 확인하기 용이 할 것).</li> </ul>

#### 4) 1차 학습자 대상 사용성 평가

1차로 개발된 마라고를 5인의 학습자와 함께 사용성 평가를 실시하였다. 이들은 대학에서 한국어를 공부하는 한국어 초급 실력의 성인 학습자이다.

사용성 평가는 개별적으로 진행되었다. 각각 학습자는 마라고에 대하여 간략한 설명을 들은 후, 실제로 마라고의 1, 2, 3단계를 경험하였다. 개발자는 학습자가 마라고를 사용하는 동안 학습을 관찰하였고, 학습자에게 생각하는 것을 소리 내어 말하면서(think aloud) 사용하도록 요청하였다. 또한, 질문사항이 있을 경우 자유롭게 질문하고, 의견 또한 생각나는 대로 할 수 있도록 진행하였다.

사용성 평가의 결과를 다섯 가지의 범주로 나눌 수 있었다. 첫째, 학습자들은 모두 마라고에 전반적으로 긍정적인 반응을 보였다. 특히, 에이전트의 즉각적인 반응성에 대해서 전반적으로 만족하였다. 또한, 미국인 특유의 한국어 발음과 억양 또한 마라고가 잘 인식하여 음성인식 테크놀로지의 발전에 대해 긍정적인 반응을 보였다. 학습자들은 마라고의 진행

에 대한 자세한 설명 없이, 스스로 1, 2, 3단계를 모두 마칠 수 있었다. 그리고 학습자들은 마라고가 말하기뿐만 아니라, 텍스트로 대화의 내용이 기록되기 때문에 읽기 연습이 되고, 에이전트의 음성을 이해해야 하기 때문에 듣기 연습까지 할 수 있어서 좋다는 의견을 보였다.

정말 인상적이네요. 제가 생각했던 것보다 더 좋아요. 제 말을 정말 잘 인식해요. 그리고 사용하는 방법이 간단해서 좋았어요 (very straightforward). 2분 정도 만에 하는 법을 알 수 있었어요 (학습자 C, 영어를 한국어로 번역).

둘째, 사용자가 통제할 수 있는 부분을 늘려야 한다. 예를 들어, 한 학습자는 학습하다가 혹은 듣다가 놓친 부분을 다시 들을 수 있는 기능이 있었으면 좋겠다는 의견을 제시하였다. 다시 듣기 버튼 혹은 다시 말해달라고 말을 하면 반복해 주는 기능 등을 예로 들었다. 또한, 마라고 에이전트의 천천히 말하기 기능이 추가되기를 희망하였다.

이런 것 정말 도움 될 것 같은데요. 버튼 누르면 다시 반복해 주는 그런 버튼이 있으면 좋겠어요. 아니면, 버튼이 꼭 아니어도 괜찮을 것 같아요. 예를 들어, ‘다시 말해 주실래요?’라고 말하면 다시 말해준다던지 하는 기능이 있으면 좋겠어요(학습자 A, 영어를 한국어로 번역)

셋째, 마라고를 사용하면서 보이는 사진, 비디오, 학습목표, 채팅창 등이 일관성 있게 제시되면 좋겠다는 의견이 제기되었다. 즉, 말하기 연습을 하면서 좌측과 우측을 번갈아서 봐야 하는데, 멀티미디어 콘텐츠 보면서 채팅창이 한눈에 들어오게 수정하기를 희망하였다.

조금, 산만해지는(distracting) 것 같아요. 제 말은, 비디오도 봐야하고, 사진도 봐야하고, 다른 것들도 한 번에 봐야하는데. 거기에 듣기까지 나오구요(학습자 C, 영어를 한국어로 번역).

넷째, 남학생의 경우 여자 에이전트뿐만 아니라 남자 에이전트가 필요하다는 입장을 피력하였다. 외국어 학습에 있어 모방하면서 배우게 되는데 대학에서도 여자 선생님의 목소리만 듣기 때문에 한국어 발화시 여성적인 말투로 이야기하게 된다는 문제점을 지적하였다. 이런 문제를 극복하기 위해서는, 남자 튜터 목소리가 필요하고 마라고에서 그것을 제공해 준다면 억양이나 발음 향상에 도움이 될 수 있을 것이라는 의견이었다.

제가 한국어로 말하면, 보통 사람들이 좀 웃는 것 같아요. 옛날에는 몰랐죠. 왜 웃는지. 근데 지금 생각해 보면, 아마 제 억양이나 발음, 어휘 같은 것 때문인 것 같은데요. 제 한국어 선생님이 여자셨거든요. 아마 좀, 제가 여성스럽게 이야기를 한 것 같아요. 그래서 아마 제가 말할 때, 사람들이 웃었던 것 같아요. 근데, 유리도 여자잖아요? 그래서 좀, 남자 튜터가 있으면 좋겠다고 생각해요. 좀 전형적인 한국어 남성의 말하기 같은거요(학습자 E, 영어를 한국어로 번역).

다섯째, 대학생들이 많이 사용할 수 있도록 편의성을 강조하였다. 예를 들어 녹음 버튼을 마우스로 누르지 말고, 스페이스바를 누르면 녹음이 시작되도록 하는 단축키 아이디어를 제시하였다. 또한 노트북보다는 스마트폰을 많이 이용하기 때문에 스마트폰을 사용한 마라고 학습이 실

현되기를 희망하였다. <표 17>은 1차 학습자 대상 사용성 평가 결과를 요약하고 있다.

<표 17> 1차 학습자 대상 사용성 평가 결과

구 분		내 용
단계별 제안 사항	1단계	• 학습자 오류 시 문법 내용 설명을 영어로 제시
	2단계	• 동영상을 본 후, 본문에 따라 대화하는 것이라는 지시문 삽입 • 학습목표와 내용을 일치시키기
	3단계	• 학습자가 자연스럽게 말할 수 있는 기회가 더 많았으면 함
콘텐츠		• 여자인 유리 말고, 남자 튜터 에이전트 선택 기능 • 한국 드라마나 K-pop노래가 제시되면 집중력을 높일 수 있음.
기능		• 다시 듣기 기능 추가(예, 버튼 혹은 음성인식으로) • 천천히 말하기 기능 추가(예, 버튼 혹은 음성인식으로) • 대화 내용을 리뷰하기 위해 저장하는 기능(예, 이메일) • 단축키 사용 기능(ex: 스페이스바 누르면 녹음 시작)

## 마. 2차 개발

위와 같이 1차 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가 결과를 바탕으로 2차 개발의 수정 사항들을 정리하였다(<표 18> 참고). 먼저, 개발에 한계가 있는 사항부터 제거하였다. 개발 시간과 자원이 프로젝트의 범위를 넘는 것들과, 현재의 테크놀로지 수준에서 구현하기 힘든 부분이 제거되었다. 다음으로, 수정사항들에서 상충되는 부분에 대한 의사 결정

을 하였다. Richey와 동료들(2004)에 따르면, 설계자 혹은 개발자는 여러 가지 상황, 제약사항 등에 따라서 좀 더 구체적인 목표를 설정해야 하고, 다양한 요소들 중에서 고르거나 버릴 기준을 확립한 후에, 그 기준에 따라 의사 결정을 해야 한다. 이 때, 관점의 차이는 논의되어야 하고, 의견이 다를 경우 협상을 통하여 대안에 대해 재검토하고 종합하여 도출된 상호 합의된 결과를 이끌어야 한다고 강조하였다. 따라서 이 연구에서는 상충되는 의견을 제시한 전문가 그룹끼리 논의할 수 있는 기회를 마련하였다.

## 1) 전문가 집단 간 상충 의견 조율

첫째, 1차 전문가 검토 결과, 여러 학습자가 동시에 그룹으로 말하기 연습하는 것에 대한 입장의 차이가 존재하였다. 마라고 에이전트와의 일대일 대화가 좋을지, 혹은 일 대 다수(혹은 다수 대 다수)의 대화가 말하기 학습에 도움을 주는지 여부에 대하여 전문가 집단별로 상충되는 의견이 있었다. 교육공학 전문가 집단과 HCI 전문가 집단은 그룹 말하기에 대하여 적극 지지하는 입장을 보였다.

단체 카톡처럼 학생들이 여러 명 들어와서 연습하면 협력 학습도 가능하고 동료를 통해 배우게 되는 게 많겠죠. 모방하면서 배우게 되니까요(전문가 H).

그러나 한국어 교육 전문가의 경우 다음과 같이 부정적인 의견을 보였다.

한 번에 여러 명 들어와서 연습하면, 우리가 과부하 걸리겠는걸요? 하나, 하나 피드백 줄 수 있겠어요? 학습자도 집중하지 못할 것 같아요. 그리고 ‘내 발음이 매우 나빠’, 그러면 다른 친구들이 그걸 보면 위축이 되는 거죠. 단체보다는 혼자 하는 게 좋아요(전문가 C).

전문가 집단 간 차이를 보인 사항들에 대하여, 전문가 집단 간 공동 검토의 기회를 제공하였다. 한국어 교육 전문가 집단 중 2인과 교육공학 전문가 2인은 온라인 영상 대화를 통하여 그룹으로 말하기 연습하는 것에 대하여 토론을 하였다. 이러한 협의 과정을 통해, 실제 현장에서 가르치는 한국어 교육 전문가의 의견을 수렴하는 것이 좋겠다는 합의에 이르렀다. 마라고의 특성상 내성적인 학습자들에게 더 큰 도움이 될 것이라는 의견이 우세했기 때문에 학습자와 에이전트 일대일 대화가 효율적이라는 결론에 도달하였다.

둘째, 중점을 두어야 할 콘텐츠의 방향에 대한 의견이 전문가 집단 간 상충되었다. 즉 정답이 있는 문제를 중심으로 대화를 해야 할지 혹은 자유도를 높인 대화를 해야 할지에 대한 판단이 극명하게 엇갈렸다. 교육공학 전문가들은 구성주의 철학에 입각하여 3단계인 의사소통 연습의 비중이 늘어나기를 희망하였으나, 한국어 교육 전문가들은 1단계의 기계적 연습의 필요성을 강조하였다. 정답을 예상할 수 없는 3단계를 무리해서 만들다 보면 자연스럽지 못한 대화가 나올 수 있기 때문에 정답이 하나이고 반복적으로 연습할 수 있는 1단계에 집중하자는 의견을 피력하였다. 이 안건에 대한 결론은 개발자의 의견이 적극 반영되었는데 현재 많은 양의 학습자 대화 자료(Big Data)가 없는 상태에서 마라고의 에이전트가 학습자의 자유로운 답변에 따라 다양하고 효과적으로 반응하는 것



은 현실적으로 어렵기 때문에 현재의 수준에서 개발되는 것으로 결정하였다.

셋째, 에이전트인 유리의 역할에 대해 상충되는 의견이 존재하였다. 한국어교육 전문가 집단에서는 유리가 학습자와 친구처럼 대화를 하다가 학습자의 오류시 설명을 해주는 부분이 혼란스럽다고 지적하였다. 이를 해결하기 위하여 유리의 역할을 한국인 친구로 규정하고, 다른 선생님 에이전트를 등장시켜 피드백을 주는 아이디어를 제시하였다. 그러나 교육공학 전문가 입장에서는 두 명의 에이전트가 등장하는 것은 학습자로 하여금 인지 과부하에 걸리게 만들기 때문에 학습에 방해가 된다는 입장을 표명하였다. 이에 따라 대립되는 의견을 낸 전문가들이 협의 과정을 거쳐, 에이전트가 대화와 설명을 같이하는 것으로 결정하였다. 다만, 한국어 교육 전문가의 의견을 적극 참조하여 자세한 설명이 필요할 시에는 에이전트가 대화로 설명하는 것이 아니라 텍스트로 제시하도록 조율하였다.

## 2) 전문가 집단 내 상충 의견 조율

동일한 전문가 집단 내에서도 의견이 상충하는 경우가 있었다. 예를 들어, 학습에 대한 리워드(예, 풍선, 별, 배지 등)를 줘야 하는가에 대한 의견 대립이 팽팽하였다. 이러한 리워드가 유치하다는 입장과 동기 부여와 흥미유발에 상당히 효과적이라는 대립이 있었는데, 전문가 집단을 막론하고 의견이 나뉘었다.

성인 학습자잖아요. 보상이 필요해요? 너무 상업적으로 가는 느낌? 배우는 자체가 만족도를 주는 거지, 저는 개인적으로 반대합니다(전문가 D).

요즘 무크에서도 수료증 주고, 뱃지 주고 그거 왜 하겠어요? 별거 아닌 것 같지만 학습자 입장에서는 페이스북에 자랑도 할 수 있고, 개발자 입장에서는 홍보 효과까지 주겠네요(전문가 M).

개인적인 선호도가 있는 부분이라서 잠재적인 학습자들 10인에게 비공식적인(informal) 인터뷰를 통해 직접 물어보았다. 대부분 점수화와 리워드에 대해 긍정적인 답변을 하였다.

위와 같은 사항들을 고려하여 <표 18>과 같이 반영 여부를 최종 결정하였고, 이는 마라고의 2차 개발에 반영되었다.

<표 18> 1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과에 따른 수정결과

구 분		검토 결과	근거 집단	반영 여부
단 계 별 제 안: 1단계	1	설명 부분의 영어 번역문 추가	한 국 어 교육 전 문가	반영
	2	에이전트의 말하기 속도를 느리게 개선		반영
	3	에이전트의 말하기 억양이 부자연스러운 점 개선		반영
	4	시스템에서 설명하는 부분과 에이전트가 질문하는 목소리를 다르게 하여 구분	교육공학 전문가	미 반 영 ( 재 검 토 결과)
	5	스캐폴딩의 사라지기(Fading) 원리를 적용하여 힌트를 점차적으로 줄여가도록		반영

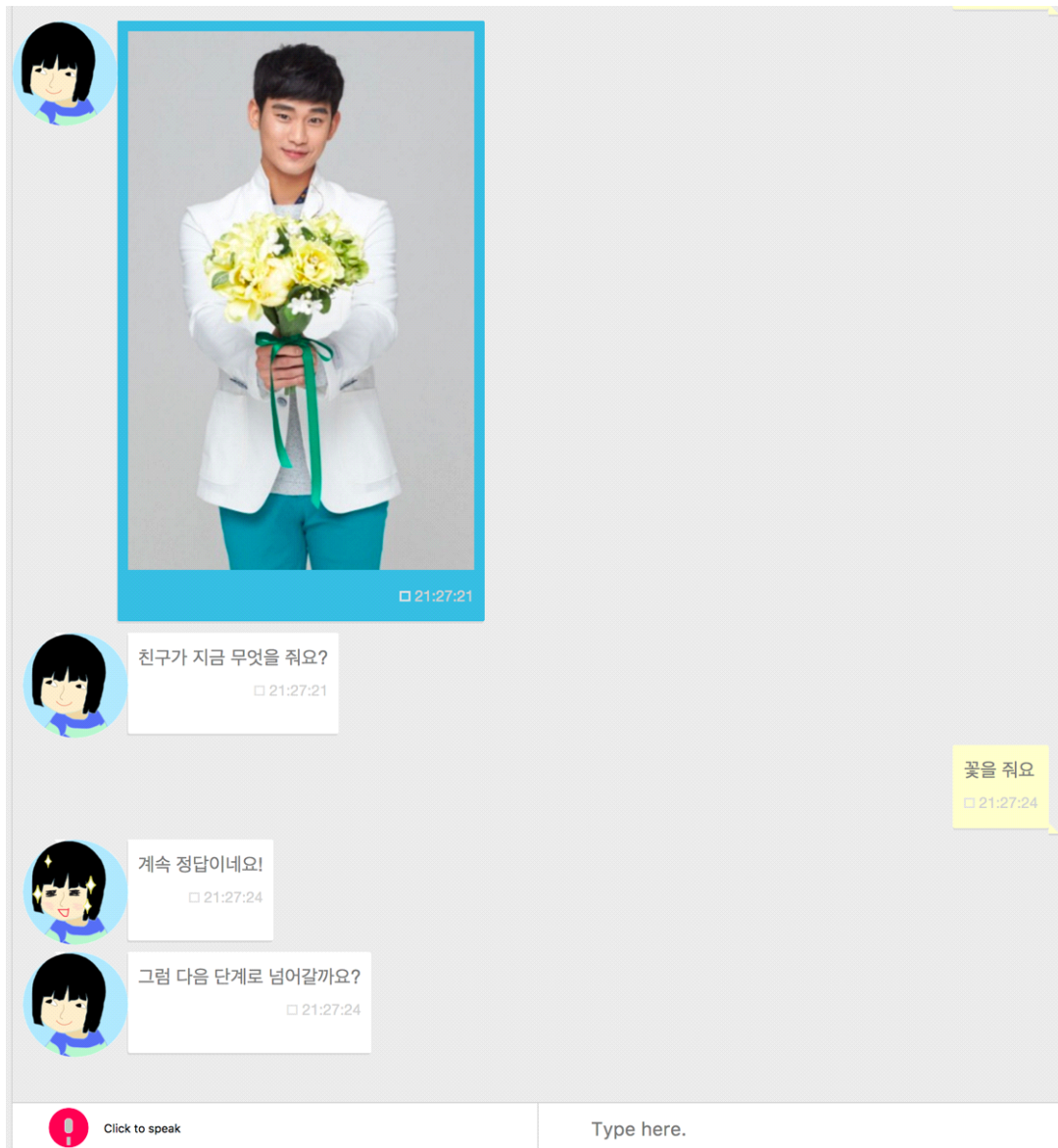
구 분		검토 결과	근거 집단	반영 여부
		설계		
		6 제시되는 사진에 어휘 큐(Cue) 추가		반영
		7 반복하여 틀릴 경우 동기 유발 기재 추가(예, ‘할 수 있다!’ 처럼 에이전트의 응원 삽입)	HCI 전문가	반영
		8 학습자 오류 시 문법 내용 설명을 영어로 제시	학습자	반영
단 계 별 제 안: 2단계	9	학습자 수준에 맞는 다양한 대화 추가	한 국 어 교육 전문가	반영
	10	대화를 초급 학생들에게 맞게 자연스럽게 수정		반영
	11	1, 2단계의 연습량 추가(초기단계의 연습이 충분해야 3단계 롤플레이가 의미가 있음)		반영
	12	학생에게 개별 맞춤화하는 요소를 추가	교육공학 전문가	반영
	13	흥미 유발 콘텐츠 활용(예, 한국 드라마의 짧은 장면 등을 삽입하여 흥미유발 증진)	HCI 전문가	반영
	14	동영상을 보고 그것을 롤플레이 하는 것이라는 추가 지시문 삽입	학습자	반영
	15	학습목표와 내용을 일치시키기		반영
단 계 별 제 안:	16	초급 학습자들의 숙달도를 고려하여 3단계 콘텐츠 수정	한 국 어 교육 전문가	반영
	17	화행 대화를 넣어 구성(예, 토론하기, 사		미 반영

구 분		검토 결과	근거 집단	반영 여부
3단계	과하기)			(초급 학습자 수준에 맞지 않음)
	18	디지털 뱃지처럼 학습 후에 온라인 스티커 제공	교육공학 전문가	반영
	19	자연스러운 상호작용으로 수정(예, 대화 내용이 일반적인 식당 상황에서 자주 쓰이는 용어로 수정)	HCI 전문가	반영
콘 텐 츠	20	게임형식 반영(예, 목표 달성하면 코인이 나 별 주기)	한국어 교육 전문가	반영
	21	마지막에 종합해서 학생의 말하기 내용을 보여주기		반영
	22	학생들이 동시에 접속해서 협력하여 말하기 연습하는 기회 제공	교육공학 전문가	미 반영 (재검토 결과)
	23	설계 원리 1(학습자 스스로 문제 상황을 파악하였는지, 그 문제를 해결할 수 있는 방법이 있다는 것을 인식하였는지 확인) 반영 확인		반영
	24	설계 원리 9(학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록 설계) 반영 확인		반영
	25	설계 원리 11(개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있		반영

구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
	도록 문제 상황을 개념화) 반영 확인		
	26 다양한 상호작용 기회 제공(예, 일대일 대화뿐만 아니라, 여러명이 같이 대화하는 기능 추가)	HCI 전문가	미 반영 (재검토 결과)
	27 사용 후 리워드 추가(예, 학습 랭킹 제시, 혹은 억양과 발음 확인하여 점수화)		반영
	28 남자 튜터 에이전트 선택 기능		반영
	29 한국 드라마나 K-pop노래가 제시되면 집중력을 높일 수 있음		반영
기능	30 대화와 피드백의 구분(예, 대화는 컴퓨터와 하고 피드백은 교사가 하는 것처럼 수정)	한국어 교육 전문가	미 반영 (재검토 결과)
	31 대화 내용의 복사 붙이기 기능	교육공학 전문가	반영
	32 대화 내용 이메일로 보내는 기능		반영
	33 학생들이 눌러야 하는 아이콘이 반짝이면서 다음 단계를 안내하도록 설계		반영
	34 진행상황에 따른 인터페이스 표시 추가(예, 스피커 버튼을 눌러야 할 때 반짝 반짝 등의 표시)	HCI 전문가	반영
	35 실제적인 상호작용 인터페이스 구현(예, 에이전트만 얼굴이 나오고 학습자의 얼굴이 안 나오는 인터페이스의 문제점. 상호작용이 되려면 학생의 실재감 필요)		미 반영 (재검토 결과)
	36 색깔을 변경하여 사용자(학습자)의 오류를 강조하는 기능 추가		반영

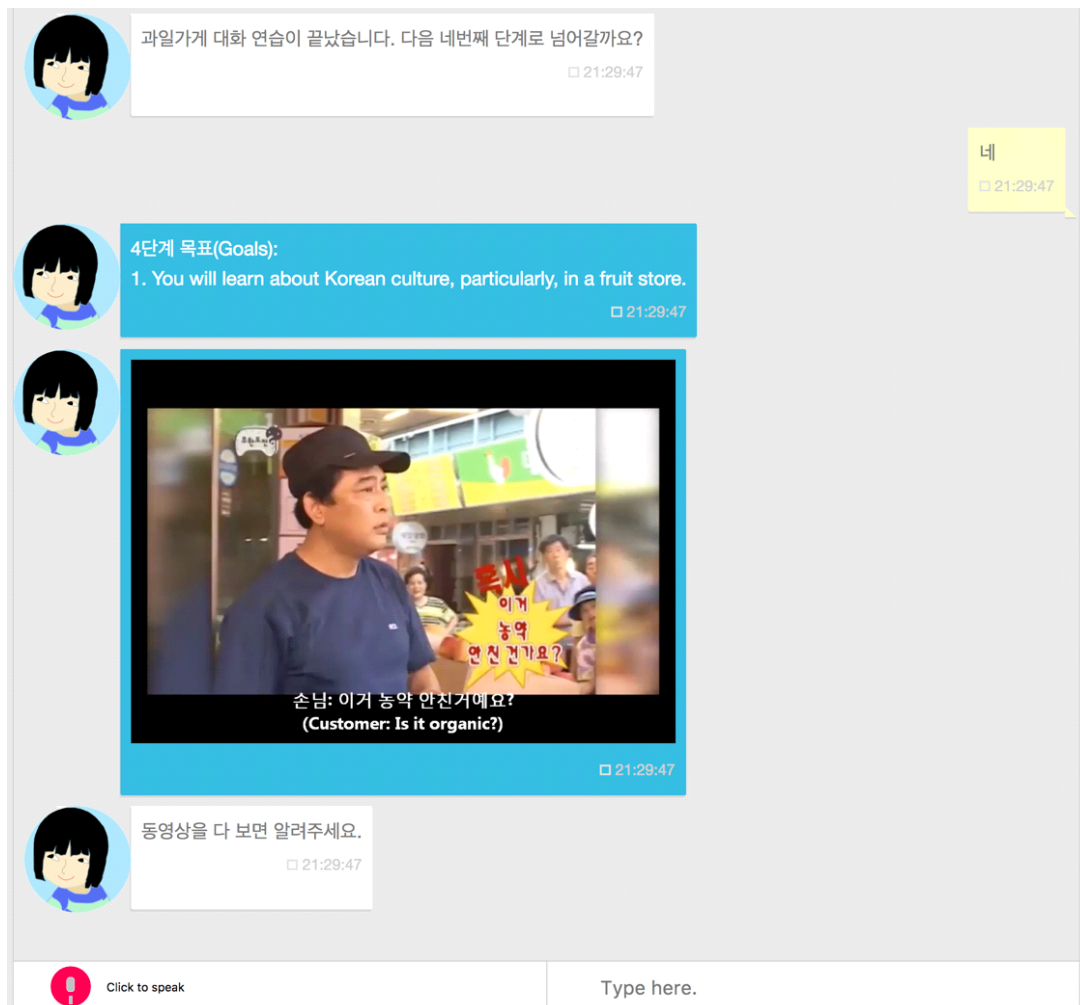
구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
37	소셜미디어 연계 기능 추가(예, 비디오 기능이 있어서 학습자가 SNS에 올릴 수 있는 기능 추가. 비디오 기능이 있으면 교수자가 과제검사처럼 학습자의 학습 활동을 확인하기 용이 할 것).		반영
38	다시 듣기 기능 추가(예, 버튼 혹은 음성 인식으로)	학습자	반영
39	천천히 말하기 기능 추가(예, 버튼 혹은 음성인식으로)		반영
40	대화 내용을 리뷰하기 위해 저장하는 기능(예, 이메일)		반영
41	단축키 사용 기능		반영
42	스마트폰에서 마라고 사용 기능		미 반영 ( 모바일 웹 기능 상 한계)

위와 같은 사항들을 반영한 수정을 거쳐서 2차 마라고를 개발하였다. 검토 결과 반영된 사항들의 특징은 기존 설계원리에 부합하며 이를 구체화한 내용이라는 점이다. 미반영된 사항들은 주로 기술적인 한계 혹은 개발시간의 제약 등에 의한 내용이었다. [그림 13, 14, 15, 16]은 수정 및 반영된 사항들에 대한 결과의 예를 보여준다.



[그림 13] 학습자의 수준에 따라 문제 제시(수정사항 12번)

1단계 기계적 연습에서 학생에게 개별 맞춤화하는 요소를 강화하였다. 학습자가 틀리지 않고 같은 유형의 문제를 연속해서 8문제를 맞추게 되면 이후의 문제들은 생략되고 다음 단계로 넘어가게 된다. 반면, 한번에 맞추지 못하고 피드백을 받아 정답을 응답한 경우에는 20문제의 문제를 풀어야 다음 단계로 넘어가도록 구성하였다([그림 13] 참조).



[그림 14] 한국 예능이나 문화 관련 동영상 제시(수정사항 13)

학습자들이 한국어를 배우는 이유가 K-pop이나 한류의 영향을 많이 받았기 때문에 콘텐츠에 한국 드라마 장면을 삽입하여 흥미 유발을 시키는 의견이 많았다. 그렇지만 2단계 유의미한 학습에서 어휘 통제가 안되어 있는 한국 드라마를 제시하기에는 초급 학습자의 난이도에 맞지 않았기 때문에 한국 관련 문화를 보여주는 4단계를 새롭게 추가하였다. 4단계에서 제시되는 동영상은 각 콘텐츠 주제와 일치시켰는데, 예를 들어



과일이 주제인 경우 과일가게와 관련된 인기 있는 예능 동영상을 선별하였고, 1급 수준의 어휘를 벗어나는 경우 영어 자막을 포함시켰다([그림 14] 참조).

수고했어요. 그럼, 마무리 해볼까요?  
□ 21:31:14

네  
□ 21:31:16

5단계 - 마무리:  
The summary of your conversation  
□ 21:31:16

성적표: 오늘의 말하기

[1단계-가:1번] 지금 무슨 운동을 배워요?  
A1: 태권도를 배워요 [정답!]  
[1단계-가:2번] 지금 뭐 해요?  
A1: 맥주를 마셔요 [정답!]  
[1단계-가:3번] 무엇을 공부해요?  
A1: 한국어를 공부해요 [정답!]  
[1단계-가:4번] 친구가 지금 무엇을 줘요?  
A1: 꽃을 줘요 [정답!]

조사오류 (particle error)	어휘오류 (vocab error)	시제오류 (tense error)	활용오류 (inflection error)	예상외 오류 (unexpected error)	총계 (total)
0	0	0	0	0	0

총 학습시간: 00:04:41      총점: ( 10 ) / 10

PRINT    ✉    🗑

□ 21:31:16

오늘 대화는 여기까지입니다. 수고했어요! 다음에 또 만나요!  
□ 21:31:16

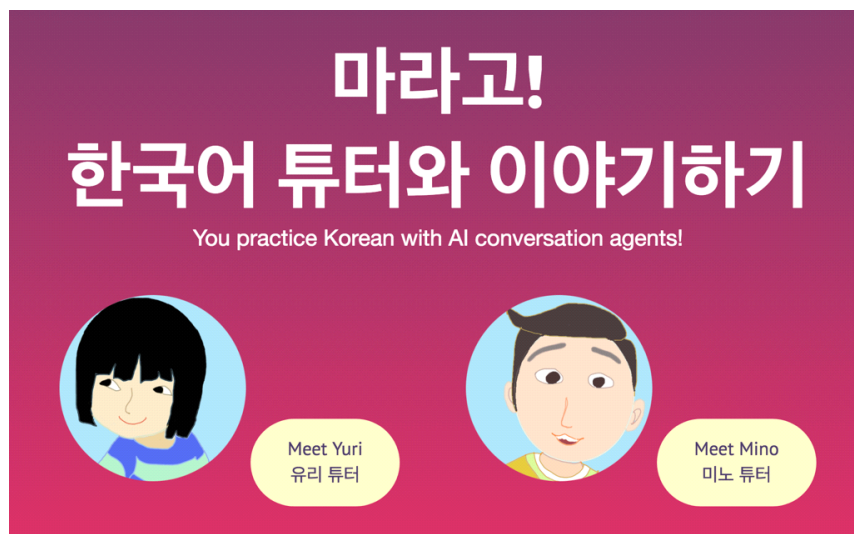
Click to speak

Type here.

[그림 15] 보상과 오류 종류의 범주화(수정사항 18)

- 131 -

[그림 15]에서 볼 수 있듯이, 학습자의 성적에 따라 10점 만점에 9점 이상은 금메달, 8점 이상은 은메달, 7점 이상은 동메달을 제시하였고 7점 이하인 경우 “더 노력하세요.”라는 문구가 나오게 수정하였다. 이러한 구분은 실제 한국어 교실 수업에서 사용하는 등급 구분을 따랐다. 또한 학습자의 발화 오류 부분을 조사 오류, 어휘 오류, 시제 오류, 활용 오류, 예상 외 오류로 범주화하여 학습자의 말하기에 대한 문제점을 진단할 수 있도록 하였다.



[그림 16] 남자 튜터 ‘미노’를 선택 가능(수정 사항 28)

여자 튜터 뿐만 아니라 남자 튜터가 있어서 학습자가 튜터를 선택할 수 있었으면 좋겠다는 의견에 따라 첫 화면에 남자 튜터를 등장시키고 외국인 학습자들이 발음하기 쉬운 이름을 고려하여 ‘미노’라고 명명하였다([그림 16] 참조). 학습자들은 유리와 미노 중에 선택하여 말하기 학습을 할 수 있게 수정하였다.

1차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과 42번 항목은 스마트폰에서 마라고를 사용하는 것에 대한 구현 부분이다. 먼저, 이러한 평가의

결과는 개발자에게 전달되었다. 개발자는 테크놀로지의 기능 및 개발 시간 및 자원 등을 바탕으로 구현 가능성을 평가하였다. 본 애플리케이션의 개발은 웹 브라우저의 음성인식 엔진을 활용한 프레임워크로 시작되었다. 따라서 웹이 아닌 스마트폰 전용 애플리케이션을 개발하는 것은 새로운 설계 프레임워크가 필요하고, 더욱이 스마트폰의 운영 체제에 따라 다르게 개발되어야 한다. 이러한 개발 절차 및 시간 측면을 고려했을 때, 42번 항목은 2차 개발 반영에서 제외되었다.

## 바. 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가

1차와 동일한 절차로 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가를 시행하였다.

### 1) 2차 한국어 교육 전문가 검토

2차로 개발된 마라고가 실제 교육 현장에서 사용하기에 적합한지 확인하기 위하여 한국어 교육 전문가와 심층 인터뷰를 실시하였다. 연구자는 전문가 검토에 앞서 1차 전문가 검토에서 나온 의견들이 종합된 정리본과 이것이 어떻게 2차에 반영되었는지 전달하였다. 질의 응답과정이 끝난 후에, 전문가들이 각자 마라고를 시연한 후, 각 단계별로 자유롭게 의견을 제시하였다.

2차 한국어 교육 전문가 검토 결과는 다음과 같다. 첫째, 콘텐츠에 관련하여 효과적이고 효율적인 방안들이 제시되었다. 한국어 교육 전문가들을 대상으로 한 1차 전문가 검토에서 도출되었듯이, 전문가들은 마

라고가 학습자에게 개별적인 난이도의 말하기 콘텐츠를 제공하는 것에 관심이 많았다. 이를 위하여 콘텐츠를 제시할 때 우선적으로 난이도를 구별하여 다르게 제시하는 의견을 개진하였다. 또한 전문가들은 개별 학습자들에게 필요한 부분을 파악하는 것에 더욱 노력을 기울일 것을 요청하였다.

대화 연습할 때도, 쉬운 것, 어려운 것, 중간, 등으로 나누면 학습자가 알아서 선택할 수 있으면 좋겠는데요(전문가 B).

텍스트를 그냥 보여주기보다는 핵심 문법, 조사 같은 것들 있잖아요. 뭐 표시를 하면 좋을텐데, 밑줄이라든지 빨간펜으로 체크라던지(전문가 E).

둘째, 학습 마지막 부분 리뷰에서 평가 기능이 포함되어야 한다. 전문가들은 학습한 것을 간단히 셀프 체크하거나 말하기 연습했던 대화 내용 중 빨간색으로 오류를 명확하게 표시하는 등 복습할 수 있는 기능이 추가되어야 한다고 강조하였다.

학생들이 한 말만 딱 보여 주고 거기에 빨간색 짹짹해서 점수가 딱 나오고 해도 복습하기 좋겠네요. 쓰기 채점하는 것처럼 조사 틀리면 마이너스 몇 점. 이런 식으로 보여주면 좋겠어요(전문가 C).

셋째, 평가나 숙제 보조 도구의 기능이 추가되어야 한다. 이는 거의 모든 전문가들이 건의한 내용으로, 말하기 내용이 교사에게 전송되는 기

능이나, 외국에 있는 학생의 레벨테스트 시 말하기 시험으로 대체할 수 있는 기능이 개발되었으면 한다고 언급하였다.

숙제를 쓰기 중심으로 내 주었는데, 말하기 숙제 내줄 때 좋겠네요. 완벽하게 연습해 오기. 근데, 학생들이 말한 게 선생님께 전송되는 기능이 있으면 좋겠네요. 숙제 검사할 수 있게(전문가 A).

레벨 테스트 할 때, 말하기 영역을 평가할 수 없었는데, 그런 쪽으로 개발되어도 좋을 것 같아요. 외국에 있는 학생들의 경우 전화로 말하기 시험 볼 수도 없고 애로 사항이 많았거든요. 좋겠네요(전문가G).

아래의 <표 19>에는 2차 한국어 교육 전문가 검토의 결과가 정리되어 있다.

<표 19> 2차 한국어 교육 전문가 검토 결과

구 분		내 용
단계별 제안 사항	1단계	• 학습자가 오류의 발화를 하였을 경우에 대한 피드백 수정(예, 성인 학습자 대상이기 때문에 학습자가 틀렸을 때 일일이 설명해주지 말고 빨간색으로 표시하는 것으로도 충분함)
	2단계	• 핵심 문법이나 조사에 밑줄 표시 혹은 색 변화
	3단계	• 롤플레이에서 초/중/고급 난이도를 구별하여 다르게 제시
콘텐츠		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기능상황 목표에 추가(예, 음식 주문하기)</li> <li>• 발음연습 기능 추가(초급에서는 다양한 발음 연습 필</li> </ul>

구 분	내 용
	요)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마지막에 종합해서 틀린 것을 확인하는 기능 추가</li> </ul>
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가하는 기능 추가(예, 셀프 테스트)</li> <li>• 과제 보조 기능 추가(예, 말하기 과제로 내주기 위해서, 학생들이 한 대화가 교사에게 전송되는 기능 추가)</li> </ul>

## 2) 2차 교육공학 전문가 검토

2차로 개발된 마라고를 교육공학 전문가 3인의 도움을 받아 검토를 하였다. 2차 교육공학 전문가 검토에서는 1차에서 도출된 의견들을 반영하여 어떻게 수정되었는지 중점적으로 살펴보았다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 교육공학 관련, 특히 구성주의적 이론에 따라 대화를 이끌어 나가야 한다. 예를 들어, 교육공학 전문가는 다음과 같이 지적했다.

구성주의에서 입장에서 보면, relevance와 authentic 과제를 주는 것이 중요하다. 관련성을 높이기 위해서는 상황 중심 콘텐츠를 제공했으면 한다. 예를 들어, 학생이 비행기를 타야 되면, 공항에서 이루어지는 대화 상황을 연습할 수 있었으면 좋겠어요(전문가J).

둘째, 콘텐츠 측면에서 애플리케이션의 학습목표를 추구해야 한다. 한 전문가는 학습자들에게 도움이 될 만한 콘텐츠를 제시하였다.

아까 연구 배경에 보면 의사소통향상과 발음 향상 목적도 있다고 했는데, 발음 교정할 수 있는 모듈이 있으면 좋을 것 같습니다. 음성인식 기능이 들어가니까 발음을 훈련할 수 있고 교정해주고 틀린 부분을 하이라이트 주면 학생들에게 더 도움이 될 것 입니다(전문가I).

셋째, 좀 더 사용자 편의성에 초점을 맞추어야 한다. 특히, 교육공학 전문가들에 따르면, 애플리케이션의 인터페이스 디자인이나 학습 지원에 대한 기능을 보완하여 학습자가 필요 없는 것에 신경을 쓸 필요가 없도록 하여야 한다. 예를 들어, 한 교육공학 전문가는 다음과 같이 의견을 제시하였다

처음에 오리엔테이션이 나왔으면 좋겠어요. 하이라이트 되어 있으면 학습자가 어떻게 사용해야 할지, 도움이 될 거예요(전문가 I).

2차 교육공학 전문가 검토의 결과는 <표 20>과 같다.

<표 20> 2차 교육공학 전문가 검토 결과

구 분		내 용
단계별 제안 사항	1단계	• 피드백은 학습자의 모국어로 제시
	2단계	• 단계별 학습목표를 각각 삽입
	3단계	• 랜덤한 콘텐츠보다는, 식당, 공항 같은 상황 중심으로 제시

구 분	내 용
콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발음 교정할 수 있는 모듈 추가</li> </ul>
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습결과를 클릭하면 어느 부분이 틀렸는지 학생에게 이메일로 전송하는 기능</li> <li>• 처음에 어떻게 사용해야 하는지 오리엔테이션 제공</li> <li>• 학습 후, 학습자가 어느 단계에 도달했는지 도표로 제시(동기 유발 효과)</li> </ul>

### 3) 2차 HCI 전문가 검토

음성인식 기술을 사용하여 개발된 마라고는 학습자와 컴퓨터의 지속적인 상호작용을 증진시키도록 설계되어 있다. 따라서 학습자가 마라고와 효과적으로 상호작용할 수 있도록 설계되었는지를 확인하기 위하여 휴먼 컴퓨터 인터랙션(Human Computer Interaction: HCI) 전문가 2인과 심층 인터뷰를 진행하였다. 1차 전문가 평가에 참여했던 3인 중 1인은 개인 사정으로 참석하지 못했다. 1차 전문가 검토의 의견을 반영하여 수정된 2차 개발물을 살펴본 후 HCI 전문가 검토의 결과는 다음과 같다(<표 21> 참조).

첫째, 문화적인 콘텐츠가 더 필요하다. HCI 전문가들은 문화적인 콘텐츠를 사용한 컴퓨터 시스템이 HCI에 있어서 사용자들의 동기 유발에 도움을 준다고 지적했다.

학습 마지막에 엔터테인먼트 요소가 나오면 좋겠어요. 문화적 차이를 보여주는 비디오 클립 유튜브에 많잖아요. 한국의 미신



을 소개하는 거 같은 거요. 한국에 대한 흥미를 불러일으켜야 한국어가 재미있어지니까요(전문가K).

둘째, 상호작용에서의 실재감을 살려야 한다. 특히, HCI 전문가들은 대화의 실재감을 중시하는 인터페이스 디자인을 강조하였다.

유리 아바타가 계속 움직이거나 표정이 바뀌어서 학생으로 하여금 같이 대화하는 느낌을 줬으면 좋겠어요. 지금은 유리와 말하는 것이 아니라 텍스트하는 것 같아요(전문가M).

2차 HCI 전문가 검토의 결과는 <표 21>과 같다.

<표 21> 2차 HCI 전문가 검토 결과

구 분	내 용
콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> <li>엔터테인먼트적인 요소 삽입(예, 한국의 재미있는 문화 소개)</li> </ul>
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>에이전트 실재감 추가(예, 에이전트가 계속 움직이거나 표정이 바뀌어 실제로 대화하는 느낌을 제공)</li> <li>담화형 인터페이스 구현(예, 말하기가 아니라 텍스트하는 느낌이 강하기 때문에 대화하는 기분을 느끼게 할 수 있는 요소를 추가)</li> </ul>

#### 4) 2차 학습자 대상 사용성 평가

2차로 개발된 마라고를 5인의 학습자와 함께 사용성 평가를 실시하

였다. 이들은 대학에서 한국어를 공부하는 한국어 초급 실력의 성인 학습자이고 1차 사용성 평가에 참여했기 때문에 마라고의 취지나 기능에 대해 익숙한 상태였다. 본 사용성 평가는 개별적으로 진행되었다. 각각 학습자는 수정된 마라고에 대하여 간략한 설명을 들은 후, 실제로 마라고의 1, 2, 3단계를 경험하였다. 개발자는 학습자가 마라고를 사용하는 동안 학습을 관찰하였고, 학습자에게 생각하는 것을 소리 내어 말하면서 (think aloud) 사용하도록 요청하였다. 또한, 질문 사항이 있을 경우 자유롭게 질문하고, 의견 또한 생각나는 대로 할 수 있도록 진행하였다. 본 결과는 <표 22>에 정리되어 있다. 학습자들은 주로 학습자가 통제할 수 있는 부분을 요청하였다.

첫째, 텍스트를 감추거나 보여줄 수 있는 기능이 있어야 한다. 두 학습자 모두, 마라고 에이전트의 발화에 집중하여 듣기를 할 경우, 텍스트가 오히려 듣기 연습을 방해할 수도 있다고 지적하였다. 그러나 다시 들어도 이해하기 힘든 부분은 텍스트가 도움이 되기 때문에, 텍스트를 다시 볼 수 있게 하는 기능이 추가되기를 희망하였다

어떤 사람들은 말하기 듣기에 집중하고 싶어할지 모르겠네요.  
저 같은 경우도 듣기에 약하기 때문에 텍스트가 나오면 먼저 읽게 되거든요. 결국 듣고 말하기가 아니라, 읽고 말하기가 되는거죠.(학습자 D, 영어를 한국어로 번역).

둘째, 학습자들의 실력에 따른 개별화 기능을 추가해야 한다. 본 테스트에 참여한 학습자들의 수가 많지 않음에도 불구하고, 한국어 말하기 수준의 차이가 어느 정도 존재하였다. 따라서 학습자 별로 해당 단계가 어려울 수도, 쉬울 수도 있었다. 따라서 학습자들은 단계를 건너뛰거나 선택할 수 있게 하는 옵션 기능을 요청하였다.

셋째, 실제 생활에서 자주 쓰이는 대화 연습을 가능하게 하는 콘텐츠가 필요하다. 예를 들어 가게에 가기 전에 가게에서 쓸 수 있는 대화를 연습하고, 택시를 타려면 택시에서 필요한 대화를 한번 연습할 수 있는 상황별 대화 연습이 추가되기를 희망하였다. 특히 포켓몬고와 같이 GPS 기반 애플리케이션으로 발전하여 해당 장소에 가면 그곳에서 일어나는 대화 상황을 미리 연습하는 기능을 요청하였다.

아, 이러면 정말 좋을 것 같은데요. 위치 기반 같은 거요. 제 말은 ‘포켓몬고’게임 같은 거 말이죠. 예를 들어서, 제가 공항에 가면, 유리랑 저는 비행기 표를 사는 대화를 하는 거죠. 공항에 관련된 대화 같은 거죠. 아니면, 우체국에 가면, 우리는 저에게 소포 붙이는 법을 도와준다던지 하는 거죠. 이런 식으로 하면 조금 더 좋은 앱이 되지 않을까요?(학습자 E, 영어를 한국어로 번역)

<표 22> 2차 학습자 대상 사용성 평가 결과

구 분	내 용
콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> <li>실제 생활에서 쓸 수 있는 대화를 상황별로 연습할 수 있도록 돕는 콘텐츠 추가 (GPS 기반 대화)</li> </ul>
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>텍스트로 타이핑하여 답변할 수 있는 기능 추가</li> <li>단계를 건너뛰거나 선택할 수 있게 하는 옵션 기능 추가</li> <li>전체 스크립트의 저장 기능 추가</li> <li>전체 스크립트의 프린트 기능 추가</li> </ul>

## 사. 최종 개발

위와 같이 2차 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가 결과를 바탕으로 3차 개발의 수정 사항들을 정리하였다. 먼저, 개발에 한계가 있는 사항부터 제거하였다. 개발 시간과 자원이 프로젝트의 범위를 넘는 것들과, 현재의 테크놀로지 수준에서 구현하기 힘든 부분이 제거되었다. 다음으로, 수정사항들에서 상충되는 부분에 대한 의사 결정을 하였다. <표 23>과 같이 반영 및 수정 여부를 최종 결정하였고, 이는 마라고의 3차 최종 개발에 반영되었다.

<표 23> 2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과에 따른 수정  
결과

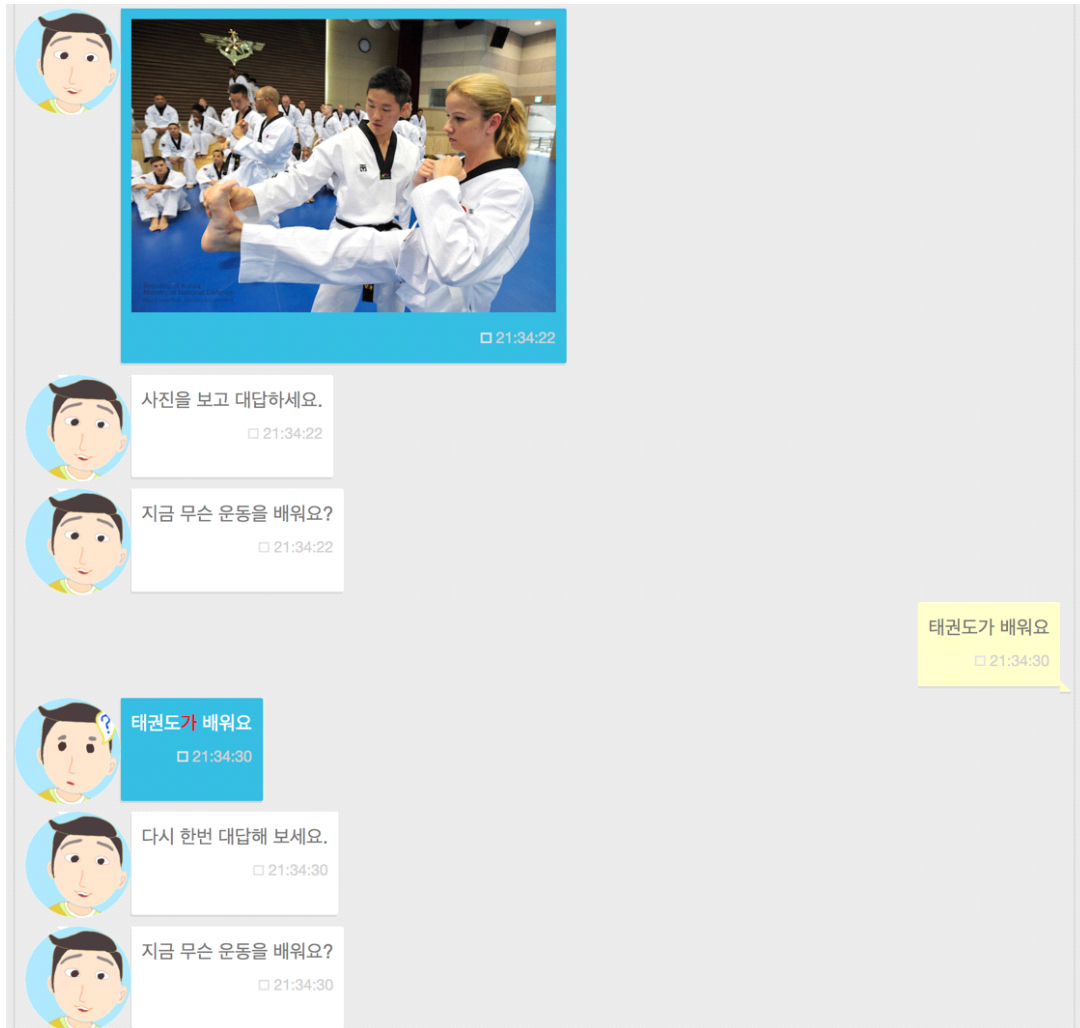
구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
단계 별 제안: 1단계	1 학습자가 오류의 발화를 하였을 경우 에 대한 피드백 수정(예, 성인 학습자 대상이기 때문에 학습자가 틀렸을 때 일일이 설명해주지 말고 빨간색으로 표시하는 것으로도 충분함)	한국어 교 육 전문가	반영
	2 피드백은 학습자의 모국어로 제시	교육공학 전문가	미반영(대 상 학습자 의 특성 확인 결과 영어로 충 분)

구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
단계 별 제안: 2단계	3 핵심 문법이나 조사에 밑줄 표시 혹은 색 변화	한국어 교육 전문가	반영
	4 단계별 학습목표를 각각 삽입	교육공학 전문가	반영
단계 별 제안: 3단계	5 톨플레이에서 초/중/고급 난이도를 구별하여 다르게 제시	한국어 교육 전문가	반영
	6 랜덤한 콘텐츠보다는, 식당, 공항 같은 상황 중심으로 제시	교육공학 전문가	반영
콘텐츠	7 기능상황 목표에 추가(예, 음식 주문하기)	한국어 교육 전문가	반영
	8 발음 파형을 이용한 발음연습 기능 추가(초급에서는 다양한 발음 연습 필요)		미반영(개발 제한)
	9 마지막에 종합해서 틀린 것을 확인하는 기능 추가		반영
	10 발음 교정할 수 있는 모듈 추가	교육공학 전문가	미반영(구현상 한계)
	11 엔터테인먼트적인 요소 삽입(예, 한국의 재미있는 문화 소개)	HCI 전문가	반영
	12 실제 생활에서 쓸 수 있는 대화를 상황별로 연습하는 기능	학습자	부분반영(GPS 기

구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
	(GPS 기반 말하기 연습)		반 미반영)
기능	13 평가하는 기능 추가	한국어 교육 전문가	반영
	14 과제 보조 기능 추가(예, 말하기 과제로 내주기 위해서, 학생들이 한 대화가 교사에게 전송되는 기능 추가)		반영
	15 학습결과를 클릭하면 어느 부분이 틀렸는지 학생에게 이메일로 전송하는 기능	교육공학 전문가	반영
	16 처음에 어떻게 사용해야 하는지 오리엔테이션 제공		미반영(인터페이스를 직관적으로 설계하여 해결)
	17 학습 후, 학습자가 어느 단계에 도달했는지 도표로 제시(동기 유발 효과)		반영(도표 제시 대신 현재 단계의 버튼으로 해결)

구 분	검토 결과	근거 집단	반영 여부
18	에이전트 실재감 추가(예, 에이전트가 계속 움직이거나 표정이 바뀌어 실제로 대화하는 느낌을 제공)	HCI 전문가	반영
19	대화형 인터페이스 구현(예, 말하기가 아니라 텍스트하는 느낌이 강하기 때문에 대화하는 기분을 느끼게 할 수 있는 요소를 추가)		반영
20	텍스트를 감추거나 보여줄 수 있는 기능 추가	학습자	미반영(재검토 결과)
21	단계를 건너뛰거나 선택할 수 있게 하는 옵션 기능 추가		반영
22	전체 스크립트의 저장 기능 추가		반영
23	전체 스크립트의 프린트 기능 추가		반영

위와 같은 사항들을 반영한 수정을 거쳐서 최종적으로 3차 마라고를 개발하였다. [그림 17, 18, 19, 20]은 수정 및 반영된 사항들에 대한 결과를 보여준다.



[그림 17] 학습자 발화 오류 시 단계별 피드백(수정사항 3 구현)

수정되기 전 마라고의 경우, 학습자가 오류를 범하면 에이전트가 바로 세부 설명을 해 주는 형태로 구성되어 있었다. 그러나 2차 전문가 평가를 통해 점차적으로 피드백을 주는 방향으로 수정되었다. 예를 들어, 조사가 틀렸을 경우 틀린 조사 부분의 색깔을 다르게 표시한 후 같은 질문을 반복하여 학습자 스스로 오답을 수정할 기회를 주었다. 이처럼 1차 피드백은 학습자 오류를 빨간색으로 표시하여 제시하고, 2차에서는 규칙을 제시하고, 3차에서 세부적인 설명을 제시하도록 수정하였다([그림 17])



및 <표 24> 참조).

<표 24> 정·오답 유형에 따른 적응적 피드백

분 류		학습자 답변 유형	피드백
1	정답	<ul style="list-style-type: none"> <li>태권도를 배워요.</li> <li>저는 태권도를 배워요.</li> <li>저는 요즘 태권도를 배워요.</li> <li>태권도를 배웁니다.</li> <li>저는 태권도를 배웁니다.</li> <li>저는 요즘 태권도를 배웁니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>땡땡! 잘했어요, “태권도를 배워요.”가 정답이에요!</li> <li>그럼 다음 문제로 넘어갈까요?</li> </ul>
	오답	<ul style="list-style-type: none"> <li>태권도 배워요.</li> <li>태권도를 배워요.</li> <li>태권도가 배워요.</li> <li>태권도는 배워요.</li> <li>태권도은 배워요.</li> <li>( )를 배워요.</li> <li>태권도를 배우어요.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>틀린 부분이 있다면 학생의 대답에 <u>빨간 줄</u>만 표시됨.</li> <li>다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>‘태권도’ 모를 때(어휘 오류)</li> <li>‘를’ 틀렸을 때(조사 오류)</li> <li>‘배워요’ 틀렸을 때(동사 오류)</li> </ul>
2	오 조 1. 차 답 사 조사 오 생략 류	<ul style="list-style-type: none"> <li>태권도 배워요.</li> <li>저는 태권도 배워요.</li> <li>저는 요즘 태권도 배워요.</li> <li>태권도 배웁니다.</li> <li>저는 태권도 배웁니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>It's okay to omit Object Particles in the actual conversation, but in this task, create a complete sentence with Object Particles.</li> <li>다시 한 번 대답해 보세요.</li> </ul>

분 류		학습자 답변 유형	피드백
		니다. • 저는 요즘 태권도 배웁니다.	요즘 무슨 운동을 배워요?
2. 조사 오류		• 태권도를 배워요. • 태권도가 배워요. • 태권도는 배워요. • 태권도은 배워요.	• 규칙만 제시해 줘. • < Object Particle > • 받침o+을 • 받침x+를 • 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?
동 3. 사 활용 오 류		• 배우어요. • 배우해요. • 배우습니다. • 배우니다	• 기본형만 제시해 줘. • < Basic form: to learn > • 배우다 • 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?
4. 시제 오류		• 배웠어요 • 배웠습니다	• Be careful of tense errors. • 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?
5. 어휘오류		• 태권도를 모르는 경우 • (타……) 5초 이상 말하지 못한 경우	• <Hint: This word is 3 letters.> • 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?
3 차	오 조 1. 답 사 조사 생략 류	• 태권도 배워요. • 저는 태권도 배워요. • 저는 요즘 태권도 배워요. • 태권도 배웁니다. • 저는 태권도 배웁니다. • 저는 요즘 태권도	• The object form must be followed by '을 or 를' • 목적어 뒤에 '을' 이나 '를' 을 붙여야 합니다. • 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?

분 류	학습자 답변 유형	피드백
	배웁니다.	
2. 조사 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도를 배워요.</li> <li>• 태권도가 배워요.</li> <li>• 태권도는 배워요.</li> <li>• 태권도는 배워요.</li> </ul>	
동 사 오 류	3. 활용 오류 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배우어요.</li> <li>• 배우해요.</li> <li>• 배우습니다.</li> <li>• 배우니다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘배우다’에 ‘어요’를 붙이면 ‘배워요’입니다.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?</li> </ul>
시 제 오 류	4. 시제 오류 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배웠어요</li> <li>• 배웠습니다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 요즘 배우는 운동이기 때문에 ‘배워요’로 대답해야 합니다.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?</li> </ul>
어휘 오류	5. 어휘 오류 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 태권도를 모르는 경우</li> <li>• (타……) 5초 이상 말하지 못한 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 운동은 태권도라고 해요.</li> <li>• 다시 한 번 대답해 보세요. 요즘 무슨 운동을 배워요?</li> </ul>
4 차	3차 피드백 후에도 학습자가 답변을 못할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정답은 ‘태권도를 배워요’입니다.</li> </ul>

2단계 목표(Goals):

1. You can use Object Particle '을/를' in a natural context.
2. You can use Subject Particle '이/가' in a natural context.
3. You will be able to use relevant vocabulary about food, fruit, and transportation.

□ 21:35:46

오늘 무엇에 대해 이야기 하고 싶어요?

□ 21:35:46

\* Choose a conversation Topic.

1. favorite food

2. favorite fruit.

3. favorite transportation

□ 21:35:46

첫번째, 좋아하는 음식. 두번째, 좋아하는 과일. 세번째, 좋아하는 교통수단. 이 중에서 고르세요

□ 21:35:46

교통수단 고르고 싶어요

□ 21:35:59

Marago Korean Transportation 01

"마라고!" 한국어 튜터와 이야기하기

You practice Korean with AI conversation agents!

Meet Yuri

Meet Mino

□ 21:35:59

Click to speak

Type here.

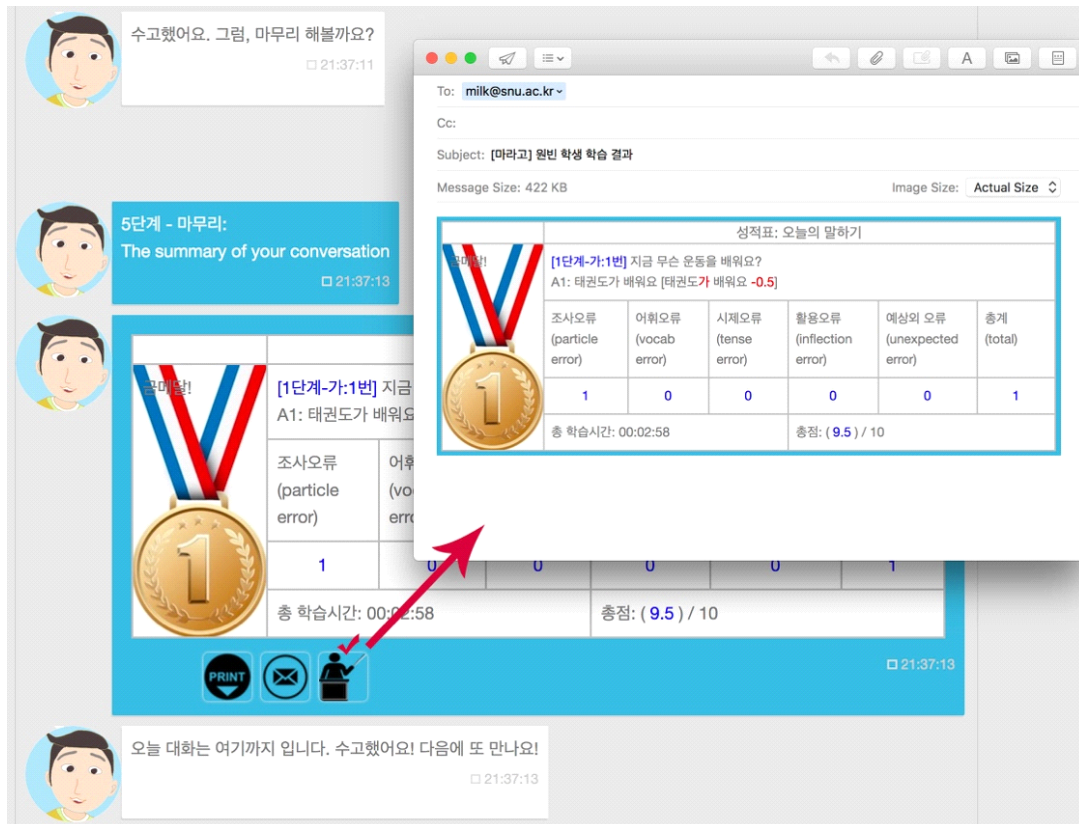
[그림 18] 2단계에서 주제 선택하기(수정사항 6 구현)

[그림 18]에서 볼 수 있듯이, 2단계부터는 학습자가 원하는 주제를 선택하면 그에 따라 다른 콘텐츠가 제시되도록 설계하였다. 예를 들어 2

단계에 들어갈 때, 학습자가 연습하고 싶은 대화의 주제 ‘교통수단’을 선택하면 3단계에서는 ‘택시에서 목적지 이야기’하는 롤플레이가 제시되고, 4단계에서는 ‘한국의 택시 아저씨’ 동영상에 보여진다. 즉 학습자의 선택에 따라 차별화된 콘텐츠가 제공되는 것이다. 학습자의 선택에 따라 다른 트랙의 콘텐츠가 제공되기 때문에 반복되는 느낌 없이 말하기 연습을 할 수 있도록 추구하였다(<표 25> 참조).

<표 25> 각 단계별로 학습자가 선택할 수 있는 콘텐츠 유형과 내용

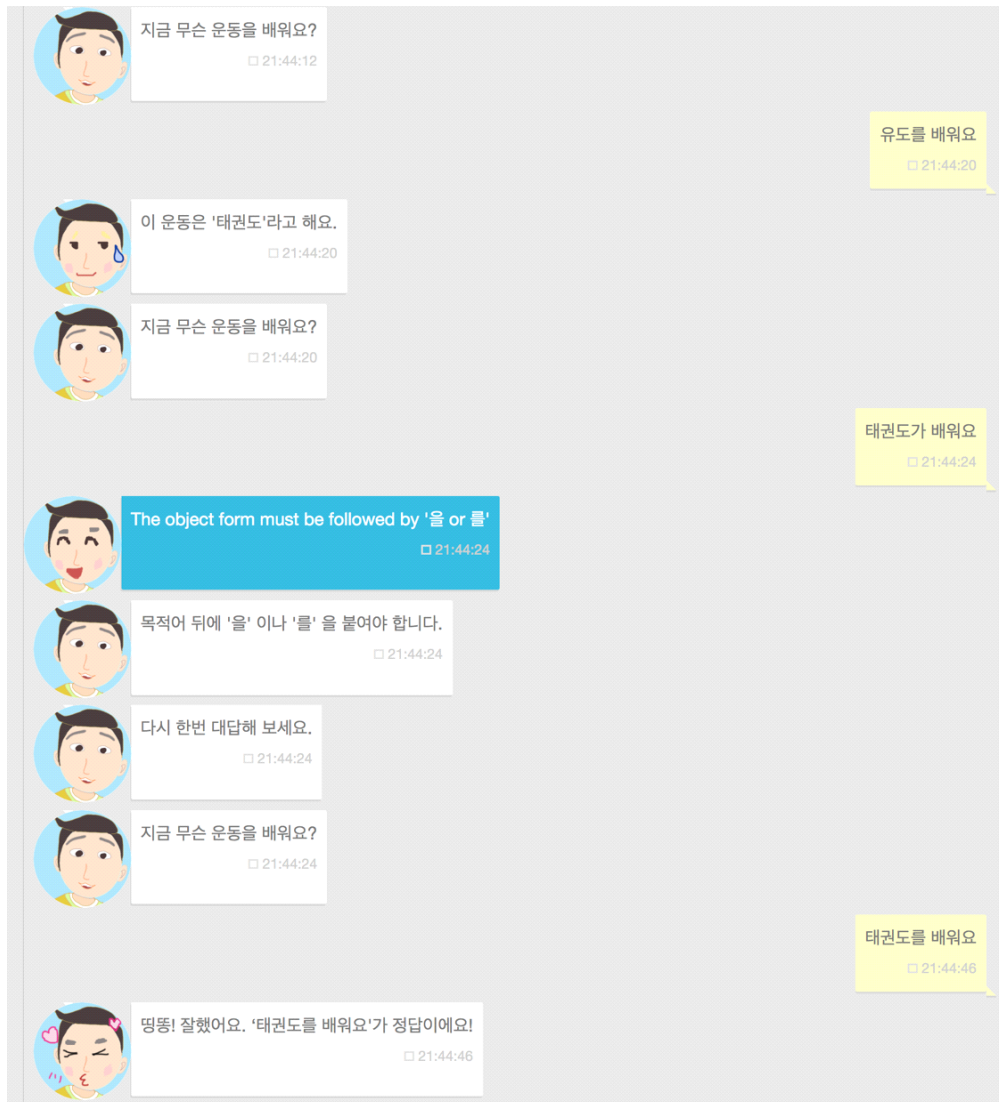
콘텐츠 주제	2단계	3단계	4단계
음식	좋아하는 음식	식당에서 음식 주문하기	한국 음식 동영상
과일	좋아하는 과일	가게에서 과일 사기	과일 가게 예능 동영상
교통수단	좋아하는 교통수단	택시에서 목적지 이야기하기	한국 택시 아저씨 동영상



[그림 19] 교사에게 말하기 학습 결과 전달 기능(수정사항 14 구현)

[그림 19]에서 볼 수 있듯이, 여러 가지 사용자 편의성을 돕는 기능이 추가되었다. 예를 들어 교사 아이콘을 클릭하면 말하기 연습 결과가 교사에게 전송되는 기능을 포함시켰다. 이에 따라 교사가 말하기 연습을 숙제로 내 주고, 이를 확인할 수 있는 기회가 제공되었다.

또한 학습자의 오류는 조사오류, 어휘오류, 시제오류, 활용오류, 예상외 오류 등 5가지 오류로 분류되어, 학습자 스스로 자신이 부족한 영역을 가늠할 수 있도록 설계되었다.



[그림 20] 에이전트의 표정 변화(수정사항 18 구현)

에이전트의 실재감을 주기 위하여 학습자가 틀리거나 맞출 때마다 다른 표정이 제공되도록 수정하였다([그림 20, 21] 참조).

에이전트	기본	1차 오류	2차 오류	3차 오류	정답
유리 표정					
미노 표정					

[그림 21] 학습자의 답변에 따라 바뀌는 에이전트 표정

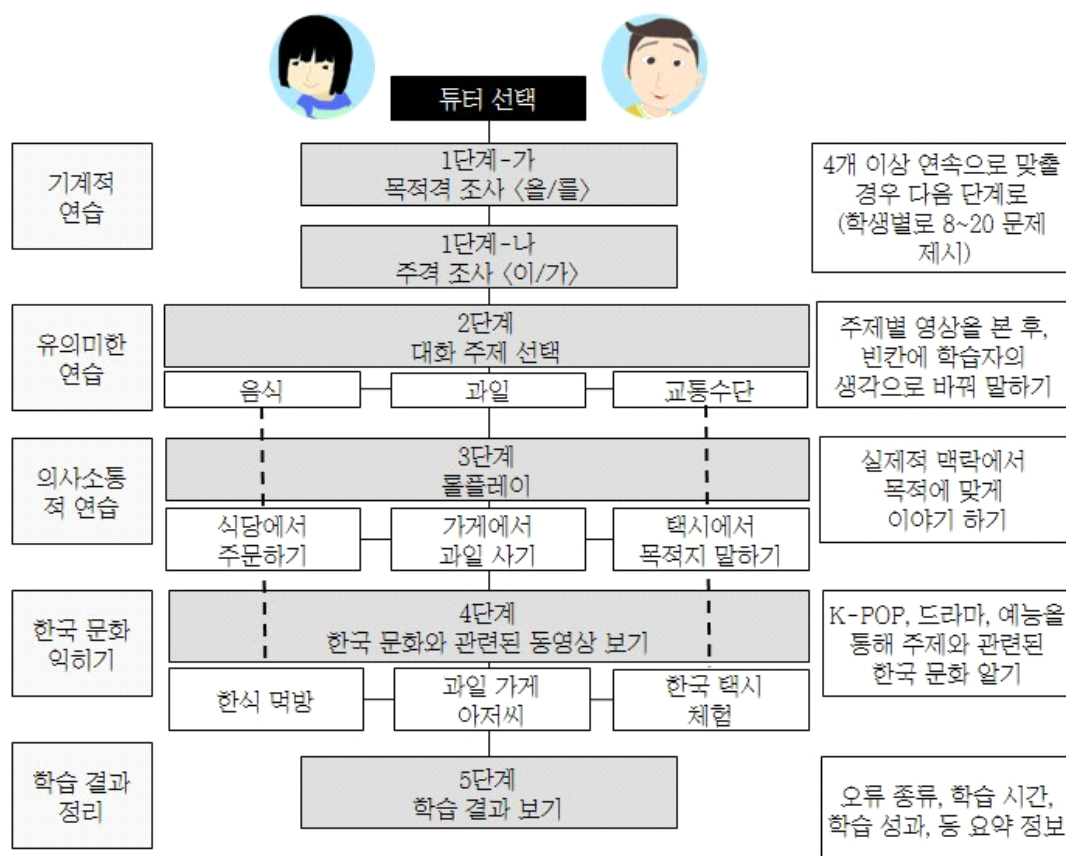
2차 전문가 검토와 학습자 사용성 평가 결과의 8번 항목은 초급에서의 다양한 발음 연습을 위하여 발화의 파형을 보여주면서 발음연습을 할 수 있는 기능을 추가하는 것이다. 개발자는 학습자의 발화를 파형으로 보여주는 것은 테크놀로지에 있어서 충분히 가능하다고 확인하였다. 그러나 웹 브라우저에서 파형을 보여주기 위해서는 WebRTC(Real-Time Communications)라는 기능이 활용되는데, 이 때, 웹서버에서 SSL(Secure Sockets Layer)이라는 보안이 적용되어야 한다. 이 사항에 대하여 개발자와 연구자는 논의와 검토를 거쳤고, 보안 서버의 구축 시간과 비용을 고려하여 8번 항목은 3차 개발에 반영하지 않는 것으로 최종 결정하였다.



## 2. 최종 산출물

### 가. 애플리케이션

이 연구에서는 개발연구 유형1의 방법론을 따라 한국어 말하기 학습을 위한 상호작용형 애플리케이션을 설계 개발한 후, 반복적인 전문가 검토와 학습자 사용성 평가를 통해 최종 마라고 애플리케이션이 개발되었다. 최종적으로 개발된 외국어 말하기의 상호작용 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 애플리케이션은 [그림 22]와 같은 흐름으로 구성된다.

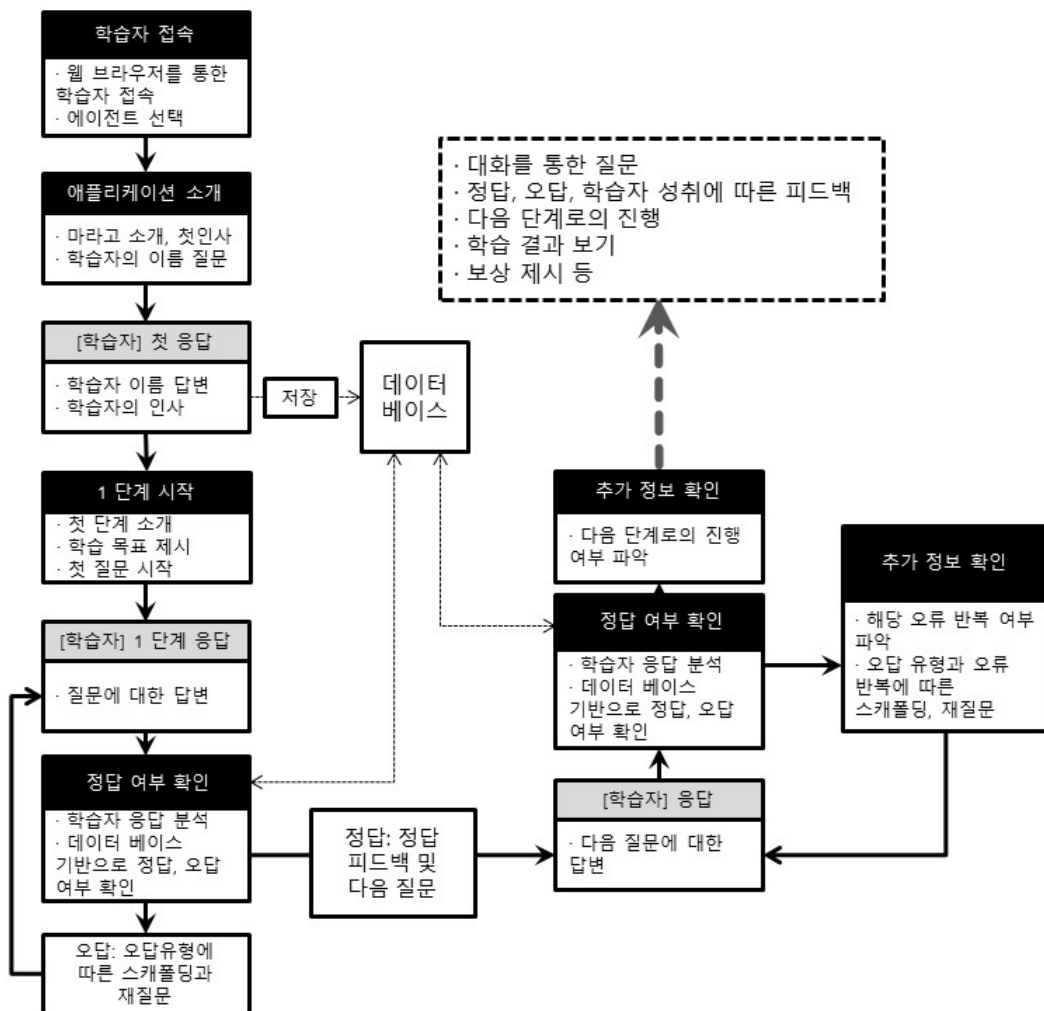


[그림 22] 프로그램의 전체 개요도

먼저, 학습자는 자율적으로 자신에게 적합한 학습환경을 설정할 수 있다. 학습자가 튜터를 선택하면 1단계-가, 목적격 조사 <을/를>을 학습하게 된다. 1단계는 기계적 연습 단계로, 학습자들은 다양한 질문을 받게 되고, 그에 대한 적절한 답변을 해야 한다. 정답을 말하였을 경우는 다음 문제로 넘어가게 된다. 그러나 틀렸을 경우 틀린 유형에 따라 에이전트로부터 다양한 피드백을 받게 된다. 8문제를 연속으로 맞추었을 경우에는 다음 단계로 넘어갈 수 있지만, 그렇지 못할 경우에는 다양한 문제를 대화를 통해 응답해야 하는 것으로 설계되었다. 이러한 설계의 기준은 본 애플리케이션의 학습 내용으로 수년간 교육 경험이 있는 한국어 교육 전문가 검토를 통하여 마련되었다. 한국어 교육 전문가들은 7-9개 이상 틀리지 않고 맞출 경우 학생이 해당 문형을 이해하고 있다고 봐도 무방하다는 의견을 제시하여, 그 평균인 8개로 기준을 정했다.

2단계에서 학습자는 대화 주제를 선택할 수 있다. 음식, 과일, 교통수단 중에서 하나를 선택하여 음성으로 의사 표시를 하면 에이전트는 해당 주제로 2단계, 3단계, 4단계를 진행하게 된다. 2단계에서는, 학습자가 주제별 영상을 본 후 제시되는 스크립트의 빈칸에 자신의 생각으로 바뀌어서 대화를 연습하게 된다. 3단계는 롤플레이로 구성되어 있다. 학습자는 실제적 맥락에서 목적에 맞게 대화를 진행해야 한다. 식당에서는 음식을 주문해야 하고, 과일 가게에서는 과일을 구매해야 한다. 택시 상황에서는 목적지와 가는 이유 등을 말할 수 있어야 한다. 4단계에서는 K-POP이나 한국 드라마 예능 프로그램 등 2단계에서 학습자가 고른 주제와 관련된 동영상 시청하게 된다. 마지막으로 5단계에 들어서는 학습의 결과를 볼 수 있다. 학습자는 자신이 틀렸던 문제, 대화, 오류 종류, 학습시간, 학습 성과 등이 요약된 표를 볼 수 있다. 이 결과표에는 학습자의 발

화 오류 부분을 범주화하여 학습자의 말하기에 대한 문제점을 진단해 주기 때문에 각자 부족한 부분을 집중적으로 연습할 수 있게 도와준다. 향후 학습 성과가 긍정적인 부분을 표시하여 학습자의 성취도에 대한 자신감을 증진시킬 수 있는 설계의 고려가 필요할 것으로 보인다.



[그림 23] 애플리케이션의 상호작용 흐름도

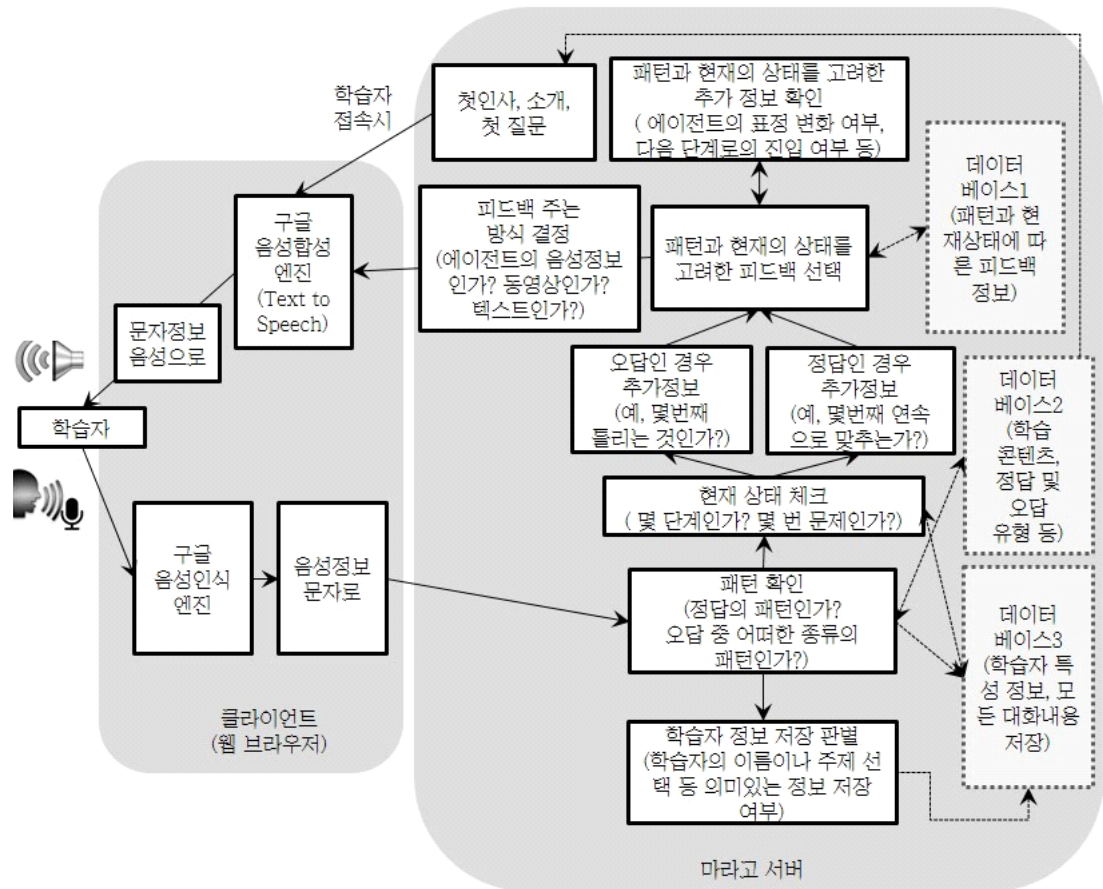
[그림 23]은 완성된 애플리케이션에서 상호작용의 흐름도를 보여준다. 먼저, 학습자가 웹 브라우저를 통하여 접속하면 시스템의 에이전트는 마라고의 소개를 하고, 학습자의 이름을 질문한다. 학습자가 이름을 답변하면, 에이전트는 학습목표와 함께 첫 단계를 소개하고, 첫 번째 질문을 하게 된다. 사용자의 이름 같은 학습자의 주요 정보들은 애플리케이션 시스템의 데이터베이스에 저장된다. 애플리케이션의 에이전트는 웹 브라우저에 탑재되어 있는 음성합성(Text-to-Speech) 엔진을 통해 음성으로 학습자에게 질문을 하게 된다. 질문에 대하여 학습자가 음성으로 답변을 하면 마라고 시스템은 학습자 답변의 정답 여부를 확인한다. 정답일 경우 정답에 대한 긍정적인 피드백을 제공하고 다음 질문으로 넘어간다. 오답일 경우 오답의 유형에 따른 피드백을 하게 된다. 이 때, 학습자가 틀린 횟수, 자주 틀리는 유형에 따라 차별화된 스캐폴딩을 하게 된다. 학습자는 이러한 에이전트의 도움에 따라 계속적으로 대화를 이어가게 된다.

특정 단계에서 학습자가 학습목표에 도달했다고 보일 경우(예, 연속으로 8문제를 오류 없이 정답으로 말할 경우)에는 학습자에게 그 다음 문제를 제시하는 대신에 다음 단계로 넘어가게 한다. 이러한 과정은 모두 학습자와 에이전트의 대화를 통하여 이루어진다.

## 나. 시스템 내부 구조

[그림 24]는 완성된 마라고 시스템의 내부 구조도를 보여준다. 학습자는 웹 브라우저를 통해 접속해서 에이전트와 대화를 하게 된다. 이 때 학습자의 음성정보는 구글 크롬 웹 브라우저에 탑재된 음성인식 엔진을

통해 문자정보로 변환이 된다. 이 문자정보는 마라고 서버로 보내진다. 서버에서는 우선적으로 학습자가 말한 내용의 패턴을 확인하게 된다. 마라고의 데이터베이스에는 다양한 패턴이 문장별로 정리되어 있다. 예를 들어, 학습자가 말한 내용이 정답인지, 오답인지, 그리고 오답이라면 어떠한 유형인지 등을 판별해 낸다. 모든 대화내용은 데이터베이스에 저장 이 된다. 이 때, 학습자가 말한 내용 중에 특별히 별도로 저장해야 하는 정보가 발견되면(예, 학습자의 이름, 2단계 주제 선택 정보, 좋아하는 음식 등), 이를 별도로 저장해 놓는다. 이는, 에이전트 대화 내용에 같이 들어가야 할 때를 대비한 것이다. 패턴 확인 후에는 현재의 상태를 체크 하게 되어 있다. 몇 단계 진행 중인지, 몇 번 문제에 대한 답변인지, 현재 몇 번째의 오답인지, 같은 유형의 오답을 말하고 있는지 등의 상태를 체크하고 정답이었을 경우 몇 번째 연속으로 맞추고 있는지 확인한다. 정답을 8문제 연속으로 맞혔을 경우 다음 단계로 넘어가게 된다. 오답일 경우, 피드백이 담겨 있는 별도의 데이터베이스에서 해당 피드백을 찾아 오게 된다. 이 때, 추가적으로 들어갈 사항들이 같이 삽입되게 된다. 예를 들어 몇 번째 틀리는지에 따라 에이전트의 표정이 바뀌기 때문에, 이러한 정보들이 같이 삽입된다. 이러한 일련의 피드백 주는 방식이 유형 별로 정리가 된다. 예를 들어, 비디오 정보의 경우 에이전트가 말할 필요가 없다는 처리를 해야 한다. 피드백 정보는 서버에서 학습자의 웹 브라우저로 전달되며 구글 크롬 브라우저에 탑재되어 있는 문자-음성 변환 엔진(Text-To-Speech)을 통해, 학습자가 듣게 된다.



[그림 24] 마라고 시스템 내부 구조도

## 다. 설계 원리

유형1 연구는 분석, 설계, 개발, 시범운영(try-out), 평가의 단계를 거친다(Richey & Klein, 2005). 이 연구에서는 1차 개발에 앞서서 분석, 설계 원리, 콘텐츠 설계, 상호작용 설계, 동기 설계 요소 등을 준비하였다. 먼저, 설계를 위해 한국어 교육 말하기 교수법을 기반으로 한 상호작용 원리들을 연구하여 12개의 원리를 도출하였다. 교육공학을 기반으로 하여 13개의 원리들, 음성인식과 HCI를 기반으로 하여 9개의 원리들을 도

출하였다. 모두 34개의 설계 원리에서 유사하거나 동일하게 구현되는 것을 통합하여 총 18가지의 구현방법을 작성하였다. 이를 바탕으로 애플리케이션을 설계하고 음성인식 테스트 등을 통하여 1차 애플리케이션이 개발되었다. 한국어 교육, 교육공학, HCI 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가를 거쳐 수정사항을 도출하였다. 56가지의 수정사항 중에 상충되는 것에 대한 조율과 현실 가능성 등의 재검토를 거쳐 총 50가지의 사항이 2차 개발에 반영되었다. 2차로 개발된 애플리케이션은 다시 2차 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가를 거쳐, 새로운 수정사항이 도출되었다. 이를 바탕으로 다시 재수정하여 최종적인 3차 애플리케이션이 완료되었다.

반복적인 수정과 개발의 과정을 거쳐 최종적으로 도출된 설계 원리는 <표 26>에 제시되어 있다. 스캐폴딩, 언어 교육, 테크놀로지의 세 영역에 걸쳐, 학습자 고려의 원리, 동기 부여 스캐폴딩의 원리, 언어 학습 내용 설계의 원리, 음성인식 테크놀로지 활용 원리의 총 4가지로 세분화되었다.

<표 26> 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반  
상호작용형 애플리케이션 설계 원리

설계 원리 및 지침	예시/구현방법
<b>1. 학습설계의 원리</b>	
: 학습자를 고려한 스캐폴딩을 제공한다.	
1-1. 학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 제시하라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단계 별, 하위 항목별로 학습목표 제시</li> <li>• 학습목표와 내용의 일치</li> </ul>
1-2. 학습자의 인지부하를 낮춰서, 학습목표와 관련된 과제(task)에만	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스캐폴딩 제공에서 영어 번역문 추가</li> </ul>

집중 할 수 있도록 스캐폴딩하라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에이전트의 말하기 속도를 느리게 개선</li> <li>• 에이전트의 말하기 억양이 부자연스러운 점 개선</li> </ul>
1-3. 과제(task)의 자유도를 낮춰라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정답이 있는 문제제시</li> <li>• 자유 대화시 문장의 기본 구조를 보이는 스크립트 제공</li> </ul>
1-4. 시범(demonstration)을 보여라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에이전트의 예제 설명 제시</li> <li>• 동영상으로 대화 내용 제시</li> <li>• 학습자 수준에 맞는 다양한 대화 내용 제공</li> </ul>
1-5. 학습자가 스스로 자신의 현재 학습을 점검 및 검토하고 평가할 수 있도록 하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 정답, 오답 유형과 점수 확인 기능</li> <li>• 학습자의 대화 시간과 반응 시간 확인 기능</li> </ul>

## 2. 동기 부여 스캐폴딩의 원리

: 학습자에게 내적동기 부여와 함께 스캐폴딩을 고려한다.

2-1. 학습자의 흥미를 유발시키며 스캐폴딩하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복하여 틀릴 경우 에이전트의 표정 변화</li> <li>• 한국 예능 프로그램 등 흥미 유발 콘텐츠 추가</li> <li>• 디지털 배지처럼 학습 후에 온라인 스티커 제공</li> <li>• 주제에 따른 실제적인 대화 과제 제공</li> </ul>
2-2. 학습자가 좌절하지 않도록 도우며 스캐폴딩하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오류의 유형과 반복적으로 틀리는 횟수에 따라 점차적인 스캐폴딩 제시</li> <li>• 에이전트의 응원이 담긴 표정 변화</li> <li>• 에이전트는 학습자의 발화에 계속적으로 긍정적인 반응을 기반으로 피드백 제공하도록 구현</li> </ul>



2-3. 학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연속으로 정답을 맞출 경우 다음 단계로 진입할 수 있는 기회 제공</li> <li>• 오답의 유형에 따른 다양한 스캐폴딩 제공</li> </ul>
--	--

### 3. 언어학습 내용 설계의 원리

: 해당 언어와 학습자의 특성을 고려한 학습 내용을 설계한다.

3-1. 초급 학습자에게는 기계적 연습 (mechanical drill) 기회를 제공하라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사(예, 을/를/이/가)만 연습할 수 있는 모듈 제공</li> <li>• 반복, 변형, 활용 등을 통한 연습 제공</li> </ul>
3-2. 학습자에게 유의미한 연습 (meaningful drill) 기회를 제공하라.	학습자가 원하는 주제를 선택하여 대화 연습
3-3. 의사소통적 연습(communicative drill)의 기회를 제공하라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제적 맥락에서 학습자가 스스로 의미를 만들어 대화 연습</li> <li>• 일반적인 상황에서 자주 쓰이는 대화 내용으로 구성</li> </ul>
3-4. 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 말고 원활한 상호작용을 위한 대화로 유도하라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사소통적 연습시 문법 오류에 대한 피드백 제거</li> <li>• 학습자의 발화 내용에 대한 자연스러운 피드백 제공</li> </ul>
3-5. 문화적 요소가 삽입된 대화를 유도하라.	교통 수단, 과일, 음식 등의 문화적 대화 주제
3-6. 학습자가 의사소통 과제를 수행했다는 것에 만족감을 느낄 수 있도록 설계하라.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마지막에 종합해서 학생의 말하기 내용을 보여주기</li> <li>• 소셜미디어에 대화 내용 올리는 기능</li> </ul>

### 4. 음성인식 테크놀로지 활용 원리

: 언어 학습 설계에 음성인식 테크놀로지를 활용한다.

4-1. 초급 학습자들의 기계적 학습을	예상 가능한 학습자의 정답들과 오
-----------------------	--------------------

<p>위해 학습자가 말할 수 있는 예상 반응을 미리 정해 놓는 방식(Closed Response Design)을 활용하라.</p>	<p>답들을 유형별로 정리하여 미리 데이터베이스에 저장</p>
<p>4-2. 자연스러운 의사소통형 대화 연습을 위해 어떠한 반응도 받아들일 수 있는 방식(Open Response Design)을 활용하라.</p>	<p>에이전트가 대화 상대자가 되어 학습자와 의사소통하는 연습을 유도</p>
<p>4-3. 다양한 원어민의 발음을 제공하도록 설계하라.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 남자 튜터 에이전트 선택 기능</li> <li>• 다양한 동영상상을 통한 여러 원어민의 발음 제공</li> </ul>
<p>4-4. 학습자 맞춤 연습 기회를 제공하라.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원하는 부분의 반복학습 기능</li> <li>• 학습자의 선호에 따른 대화 선택 제공</li> </ul>
<p>4-5. 대화 에이전트를 활용할 때, 에이전트의 실재감을 높여라.</p>	<p>학습자의 답변에 따라 에이전트의 표정 변화</p>

첫째, 학습자 고려의 원리는 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션을 설계 및 개발할 때, 학습자를 고려한 스캐폴딩 제공에 대한 지침을 담고 있다. 예를 들어, 학습목표와 관련된 과제(task)에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩하는 것은 학습자의 인지부하를 낮춰서 학습에 도움이 될 것이다. 이를 위해 학습목표와 직접적으로 관련이 되지 않는 요소는 제거하는 것이 바람직하다. 에이전트가 스캐폴딩을 할 때, 말하기 속도가 지나치게 빠르거나 억양이 부자연스럽다면 학습자는 스캐폴딩 내용에 집중할 수 없을 것이다. 또한, 과제의 자유도를 낮춰야 학습자가 학습목표에 달성하는 데 도움이 될 수 있다. 의사 소통형 대화 연습을 통한 말하기 학습이라고 하더라도, 문장

의 기본 구조를 보이는 스크립트 등을 제공하여 자유도를 낮출 수 있다.

둘째, 동기 부여 스캐폴딩의 원리는 스캐폴딩을 제공할 때, 학습자의 동기 부여를 고려해야 한다는 원리이다. 특히, 내적동기 부여에 초점을 맞추었다. 내적동기를 위해서는 학습에 있어서, 학습 자체가 재밌고 즐거워야 한다. 예를 들어, 학습자에게 실전적이고 실제적인(authentic) 대화 주제를 주는 것은 내적동기를 높일 수 있는 방법 중 하나이다. 학습자가 자신이 조만간 경험할 것 같은 주제로 실제 사용할 수 있을 것 같은 대화 주제는 학습에 대한 집중도를 높이기 때문이다. 학습 단계 선택 및 대화의 속도 조정 등 학습자의 선택권과 자율성 또한 학습자의 내적동기를 높이는 데 도움이 될 수 있다. 또한, 학습자가 좌절하지 않도록 도우며 스캐폴딩해야 학습자의 학습 실패를 줄일 수 있을 것이다. 학습자의 오류가 반복될 경우, 매번 똑같은 스캐폴딩이 반복적으로 제공된다면 학습자가 지루해하고 좌절을 할 가능성이 높다. 이를 위해, 학습자의 오류의 유형과 계속적으로 틀리는 횟수에 따른 스캐폴딩을 차등적으로 제공하는 것이 효과적일 수 있다.

셋째, 언어 학습 내용 설계의 원리는 해당 언어와 학습자의 특성을 고려해서 학습 내용을 설계해야 한다는 원리이다. 예를 들어, 초급 학습자에게는 자유로운 대화 연습보다는, 기계적 연습(mechanical drill)부터 시작하는 것이 말하기 학습에 효과적일 것이다. 이를 위해, 조사(예, 을/를/이/가)만 연습할 수 있는 모듈 등을 제공하는 것이 좋을 것이다. 또한, 상호작용형 연습의 경우, 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 말고 원활한 대화로 유도하는 것이 학습에 효과적일 수 있다. 이를 위해, 의사소통적 연습시 문법 오류에 대한 피드백을 제거하고, 학습자의 발화 내용에 대한 자연스러운 피드백을 제공하는 것이 학습에 효과적일 것이다.

넷째, 음성인식 테크놀로지 활용 원리는 언어 학습 설계에 음성인식 테크놀로지를 활용할 때에 주의해야 하는 점들을 담고 있다. 음성인식 시스템을 설계할 때에는 학습자가 말할 수 있는 예상 반응을 미리 정해 놓는 방식(Closed Response Design)과 어떠한 반응도 받아들일 수 있는 방식(Open Response Design)이 있다. 전자는 초급 학습자들의 기계적 학습에 효과적일 것이고, 후자는 자연스러운 의사소통형 대화 연습에 효과적일 수 있다.

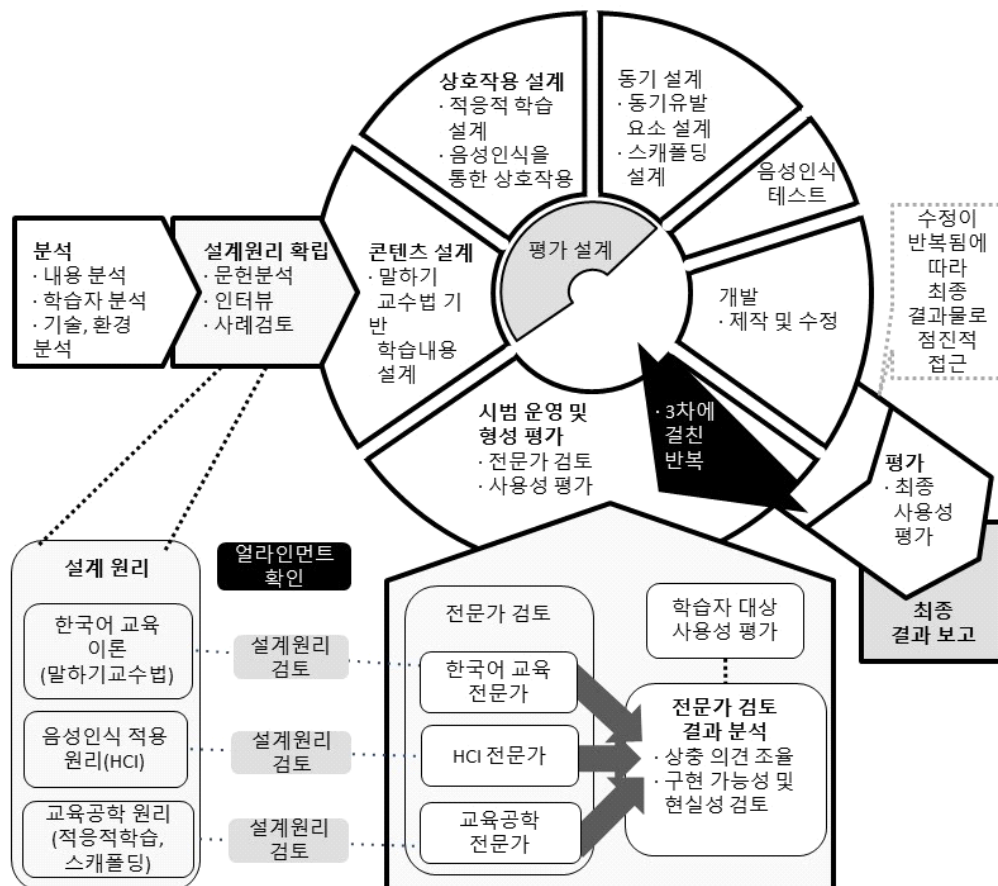
이러한 설계 원리들은 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션을 개발하면서 산출한 연구 결과물이다. 이는 이 연구에서 진행한 것과 유사한 애플리케이션을 설계하거나 유사한 개발연구를 진행하려는 교수설계자, 개발자, 교육 연구자들에게 도움이 될 수 있다.

## 라. 설계 및 개발 절차 모형

[그림 25]는 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션의 설계와 개발 절차를 나타내고 있다. 정인성(1999)의 웹 기반 교수-학습 체제 설계 모형을 기반으로 하여 래피드 프로토타입 모형이 추가된 절차이다. 정인성(1999)의 모형에 따라, 애플리케이션 설계는 분석의 단계로 시작되어, 설계 원리 확립, 콘텐츠 설계, 상호작용 설계, 동기 설계 등의 절차를 거친다. 이때, 프로토타입이 개발되어 시범 운영 및 평가에 전문가 검토와 학습자 사용성 평가가 진행된다. 이 연구에서는 한국어 교육, 교육 공학, HCI 전문가 집단이 전문가 검토에 참여하였고, 실제 학습자들이 사용성 평가에 참여하였다. 전문가

검토와 사용성 평가의 결과를 분석하여 애플리케이션은 수정된다. 반복적인 검토, 평가, 수정을 통해 애플리케이션은 점진적으로 최종 결과물에 접근하게 된다. 최종 개발이 이루어지면, 최종 평가를 거쳐 결과를 보고한다.

본 절차 모형 또한 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션을 개발하면서 산출한 연구 결과물이다. 이는 음성인식 테크놀로지와 언어교육을 접목시키는 개발이나 연구를 진행하려는 교수설계자, 개발자, 교육 연구자들에게 절차에 관한 지침을 제공할 것이다.



[그림 25] 마라고 애플리케이션 개발 절차

### 3. 최종 전문가 검토와 사용성 평가 결과

최종적으로 개발된 애플리케이션이 그동안의 검토를 통한 수정사항들을 제대로 반영하고 있는지 확인하기 위해 13인의 전문가와 10인의 학습자들로부터 평가를 받았다. 학습자 사용성 평가에는 새로운 5인의 학습자가 참여하였으며, 기존 1차 2차 수정에 참여했던 5명이 참여하여 총 10명의 학습자가 사용성 평가에 참여하였다

내용분석을 통한 코딩으로 총 158개의 코드가 50개(1차 32개, 2차 18개)의 작은 단위(sub-category)로 합쳐졌다. 이 작은 단위는 유사한 것들로 묶여 (1) 단계별 제안 사항, (2) 콘텐츠, (3) 기능의 총 3가지의 주제로 통합되었다. 3차에 걸친 개발을 통해서 애플리케이션의 최종본이 완료되었다. 최종적으로 완료된 애플리케이션은 전문가 검토를 통해 그 간의 수정사항이 제대로 반영되었는지의 여부를 확인하였다. 또한 학습자 대상 사용성 평가를 통해 최종적으로 사용성에 대한 검토를 마무리하였다.

#### 가. 전문가 검토: 설계 원리 구체화

반복적인 전문가 검토와 사용성 평가 결과에 따라 외국어 말하기 학습을 위한 상호작용형 애플리케이션이 수정되었다. 수정된 내용을 살펴보면, 초기 설계 원리를 수정하기보다는, 세부적으로 구현방법을 개선하는 사항들이고, 그 외에는 추가적인 구현 사항들이었다. <표 27>은 전문

가 검토와 사용성 평가를 통한 설계 원리 중 어떠한 것이 구체화되었고 무엇이 추가되었는지를 요약하고 있다. 예를 들어, 학습자의 현 상태를 점검 및 검토하는 원리에 대해서는 평가하는 기능이 추가되어 학습자의 현 상태를 알 수 있게 하였다. 특정한 단계에서 학습자의 정답이 지속될 경우 다음 단계로 넘어갈 수 있고, 특정 문제에서 오답이 계속될 경우 점차적인 피드백이 제공됨으로써 학습자가 자신의 현 상태를 점검 및 검토할 수 있도록 하였다. 또한, 자동성(Automaticity), 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않도록 설계의 원리에 대해서는 학습자 사용성 평가와 한국어 전문가 검토를 통하여 본 애플리케이션에 나오는 대화나 학습 내용들을 초급 학생들에게 맞게 자연스럽게 수정하였다. 또한, 학습자가 많은 문장을 말할 기회를 가질 수 있도록 설계해야 하는 원리의 경우, 반복적인 전문가 검토와 학습자 사용성 평가를 통해, 초기의 연습량이 적절하지 않은 것을 발견하여 1, 2단계의 연습량을 추가하는 등의 구체화가 진행되었다.

<표 27> 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 설계 원리와 구현방법 개선

영역	요소	설계 원리	구현방법 개선
선행 개원리 풀 당	2	학습자의 현 상태를 끊임없이 점검 및 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가하는 기능 추가</li> <li>• 학습자의 정답 여부에 따라 단계가 넘어가기도 하고, 점차적인 피드백이 제공되기도 함</li> </ul>
활용 원리	3	학습자의 흥미를 유발시킬 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 엔터테인먼트적인 요소 삽입</li> <li>• 흥미 유발 콘텐츠 활용</li> </ul>

영 역	요 소	설계 원리	구현방법 개선
	5	학습자가 특정한 목표를 향해 나갈 수 있도록 방향성을 확립할 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단계별 학습목표를 각각 삽입</li> <li>• 학습목표와 내용을 일치시키기</li> </ul>
	7	학습자가 좌절하지 않도록 도울 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복하여 틀릴 경우 동기 유발 기재 추가: 에이전트의 표정 변화, 틀린 횟수에 따라 점차적으로 정답에 근접할 수 있는 피드백 제공</li> </ul>
	9	학습자가 문제를 해결해 나갈 수 있음에 따라, 스캐폴딩이 서서히 사라지도록 (Fading) 설계	학습자에게 제공하는 힌트를 점차적으로 줄여가도록 설계 <sup>4)</sup>
	10	학습자의 인지부하를 낮춰서, 학습목표와 관련된 과제 (Task)에만 집중 할 수 있도록 스캐폴딩을 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에이전트의 말하기 속도를 느리게 개선</li> <li>• 학습자 오류 시 문법 내용 설명을 영어로 제시</li> <li>• 설명 부분에서 영어 번역문 추가</li> </ul>
스 캐 폴 딩 유 형 별 설 계 원 리	11	개념적 스캐폴딩: 학습자가 학습목표를 달성하기 위하여 무엇이 필요하고, 무엇이 중요한지 알아낼 수 있도록 문제 상황을 개념화	학습자가 오류의 발화를 하였을 경우에 대한 피드백을 학습목표에 따라 단계적으로 제공
	12	메타인지적 스캐폴딩: 학습하는 동안 학습자가 스스로 자신의 현재 학습을 점검 및 검토하고 평가할 수 도움	색깔을 변경하여 사용자(학습자)의 오류를 강조하는 기능 추가 <sup>5)</sup>



영 역	요 소	설계 원리	구현방법 개선
		13 절차적 스캐폴딩: 학습자가 학습 자료들을 활용할 수 있도록 학습 자료를 찾는 번거로운 절차를 줄임	단계를 건너뛰거나 선택할 수 있게 하는 옵션 기능 추가
언 어 교 육 상 호 작 용	상 호 작 용 단 계 설 정	14 기계적 연습(mechanical drill): 반복, 변형, 활용 등을 통해 해당 언어를 연습	핵심 문법이나 조사에 밑줄 표시 혹은 색 변화
		15 유의미한 연습(meaningful drill): 해당 언어의 구조와 통사에 대한 이해를 목적으로, 과제(Task)에 대해 이해했는지에 대해 질문	롤플레이에서 초/중/고급 난이도를 구별하여 다르게 제시
		16 의사소통적 연습(commun-icative drill): 실제 맥락에서 학습자가 스스로 의미를 만들어 의사소통할 수 있도록 유도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제 생활에서 쓸 수 있는 대화 상황별 연습 추가</li> <li>• 자연스러운 상호작용으로 대화 내용 수정</li> </ul>
상 호 작 용 설 계 원 리	상 호 작 용 단 계 설 정	17 자동성(Automaticity): 문법의 오류나 언어학적인 형태에 치중하지 않도록 설계	대화를 초급 학생들에게 맞게 자연스럽게 수정
		19 전략적 투자(Strategic investment): 적절히 말하는 것에 대한 판단과, 의사소통이 잘 안 될 경우, 이를 해결해야 하는 결정을 도울 수 있도록 설계	초급 학습자들의 숙달도를 고려하여 3단계 콘텐츠 수정
		20 실패의 위험 감수(Risk-taking): 학습자가 의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다시 듣기 기능 추가</li> <li>• 천천히 말하기 기능 추가</li> </ul>

영역	요소	설계 원리	구현방법 개선
의사소통 설계 원리		미전달이 실패되어도 극복할 수 있는 요소를 삽입	
	21	언어-문화 연결성(The language-culture connection): 문화적 요소 삽입	엔터테인적인 요소 삽입(예, 한국의 재미있는 문화 소개)
	24	기능적 의사소통: 언어의 특정한 스킬과 기능을 학습하기 위한 의사소통 설계	무작위의 콘텐츠보다는, 식당, 공항 같은 상황 중심으로 제시
음성 시스템 인식 엔진 설계 방향	25	사회적 상호작용: 대화, 롤플레이, 토론 등을 통하여 사회적 상호작용 설계	학습자 수준에 맞는 다양한 대화 추가
	28	학습자가 많은 문장을 말할 기회를 가질 수 있도록 설계	1, 2단계의 연습량 추가
	30	음성의 요소들(amplitude, duration, pitch)을 강조하도록 설계	에이전트의 말하기 억양이 부자연스러운 점 개선
	31	다양한 원어민의 발음을 제공하도록 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>엔터테인적인 요소 삽입(예, 한국의 재미있는 문화 소개)</li> <li>남자튜터 에이전트 선택 기능</li> </ul>
	32	학습자가 언어 학습 상황을 편하게 생각할 수 있도록 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>에이전트 실재감 추가</li> <li>대화형 인터페이스 구현</li> </ul>
추가적인 설계	34	학습자 맞춤 연습 기회 제공	학습자 수준에 맞는 다양한 대화 추가
		사용 편의성	<ul style="list-style-type: none"> <li>제시되는 사진에 어휘 큐(Cue) 추가</li> </ul>

영 요 역 소	설계 원리	구현방법 개선
내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화 내용의 복사 붙이기 기능</li> <li>• 대화 내용 이메일로 보내는 기능</li> <li>• 소셜미디어 연계 기능 추가</li> <li>• 마지막에 종합해서 틀린 것을 확인하는 기능 추가</li> <li>• 과제 보조 기능 추가</li> <li>• 처음에 어떻게 사용해야 하는지 오리엔테이션 제공</li> <li>• 전체 스크립트의 저장 및 프린트 기능 추가</li> <li>• 마지막에 종합해서 학생의 말하기 내용을 보여주기</li> </ul>
외적동기		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 배지처럼 학습 후에 온라인 스티커 제공</li> <li>• 게임형식 반영, 사용 후 리뷰드 추가</li> </ul>

애플리케이션 개발에 참여하였던 전문가들은 최종적으로 개발된 애플리케이션을 검토하였다. 전문가들은 애플리케이션 시범사용을 통해 설

- 4) 예를 들어, 조사 오류의 경우, 처음 틀리면, 오류인 부분에 빨간 색 표시, 두 번 틀리면 조사 규칙 제시 ("받침o+을" 혹은 "받침x+를"), 세 번 틀리면, "목적어 뒤에 '을' 이나 '를' 을 붙여야 합니다"의 스캐폴딩을 제공한다.
- 5) 학습 내용이 목적격 조사, 예를 들어, 을/를, 등을 올바르게 사용하는 것이다. 개발 과정에서의 사용성 평가를 통해 학습자의 오류는 주로 목적격조사에서 발생하는 것을 확인하였다. 따라서 학습자가 틀린 목적격 조사에 색을 변경하여 학습자가 틀린 부분을 인지하고 점검 및 검토 할 수 있도록 구체화하였다.

계 원리의 구체화 부분을 전체적으로 검토하였고, 그 결과 전반적인 구현에 문제가 없음을 확인하였다. 또한 전문가들은 수정사항의 반영 여부에 초점을 맞추었다. 기술적인 혹은 현실적인 제약으로 구현하지 못한 부분들, 예를 들어 GPS 테크놀로지를 바탕으로 한 위치 기반 말하기 학습, 등에 대해서는 아쉬움을 보였다. 그러나 최종 확인 결과 수정사항들이 잘 반영되어 구현되었음을 확인하였다.

최종 전문가 검토 후, HCI 전문가와 교육공학 전문가 그룹은 향후 실제적 운영되었을 때, 어떻게 말하기 실력이 향상될지 학습 결과 관심을 가졌다. 반면, 한국어 전문가 그룹은 실제 운영 과정에 대해서 관심을 가졌는데 마라고가 세 가지 측면에서 사용될 수 있다고 제안하였다. 첫째, 기존 과제는 배부분 쓰기 중심이었지만 마라고를 사용하여 말하기 중심의 과제가 가능하게 되었다. 둘째, 컴퓨터실에서 녹음으로 진행되던 말하기 형성평가와 발음 평가의 일환으로 사용될 수 있다. 셋째, 분반을 위한 말하기 진단평가로 활용될 수 있다. 외국어 수업의 경우 새 학기가 시작될 때마다 수준별 분반을 위하여, 학기 전 레벨 테스트를 진행하는데 컴퓨터를 통해 실시하다 보니 문법과 쓰기 시험으로 분반 시험이 진행되었다. 이러한 상황에서 교포 학생의 경우, 쓰기와 말하기 실력의 격차 때문에 적절하지 않은 반에 배정되는 경우가 많았는데, 마라고를 통해 말하기 평가를 받을 수 있다면 이 문제 해결에 도움이 될 것이라고 전망했다.

## 나. 학습자 사용성 평가

학습자 사용성 평가를 위해서 새롭게 5명의 성인 한국어 학습자가

추가적으로 참여하였다. 또한 1, 2차 수정에 참여하였던 5명이 최종 평가에 참여하여 총 10인이 사용성 평가를 하였다. 교육 프로그램에 대한 참가자의 반응 평가를 위한 설문지는 의도된 평가 목적에 적합해야 한다(이성흙, 2005). 본 학습자 사용성 평가는 최종적으로 개발된 상호작용형 애플리케이션이 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기 내용에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백을 제공하는 것이 효과적이었는지 알아보고자 하는 데 그 목적이 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해, 설문 문항을 한국어 말하기 학습과 관련된 영역과 마라고의 기능 영역으로 구분하였다. <표 28>은 학습자 사용성 평가의 설문 결과를 보여준다. 학습자들은 마라고를 1단계부터 마지막 단계까지 사용한 후에 온라인 설문(구글 Form)을 통하여 4단계 리커트 척도(매우 부정적: 1, 부정적: 2, 긍정적: 3, 매우 긍정적: 4)를 이용하여 답변하였다. 설문 내용은 모두 영어로 진행되었고, 모든 참여자는 미국 대학에서 공부하고 있는 학부생과 대학원생이기 때문에 영어 이해에 문제가 없었다. 최종 사용성 평가를 위한 학습자 설문의 결과는 기술(descriptive) 통계를 바탕으로 향후 수정되어야 하거나 보완하며 본 연구가 완료된 이후 향후에 진행될 유형2의 개발연구에 제안점을 제공하는 부분을 찾는 것에 초점을 두고 분석되었다.

<표 28> 학습자 설문 결과

구 분	설문 내용	평균	표준 편차	CVI	IRA
한 국 어 말 하 기	1 나는 교실에서 한국어 말하는 것 에 두려움이 있다.	2.5	0.85		
	2 나는 교실에서 한국어 말하기에	2.6	0.52		

구 분	설문 내용	평균	표준 편차	CVI	IRA
학습	자신감이 있다.				
3	나는 마라고와 한국어 말하는 것 에 두려움이 있다.	1.2	0.42		
4	나는 마라고와 한국어 말하기에 자신감이 있다.	3.5	0.53		
5	기존의 한국어 말하기 학습과 마 라고와의 학습은 다르다.	3.9	0.32		
6	기존의 한국어 말하기 학습보다 마라고와의 학습이 더 효과적이다.	3.5	0.53		
마 라 고 의 기능	7 마라고가 대화의 상대자이면서 동 시에 피드백을 제공하는 것이 학 습에 효과적이었다.	3.8	0.42	1.0	9/15 = 0.6
	8 학습목표와 방향, 과제의 특성, 대 화에 필요한 기초적인 사항과 자 료가 화면에 제시되어 학습에 효 과적이었다.	3.4	0.52	1.0	
	9 비디오, 오디오 대화 예제가 학습 에 효과적이었다.	3.8	0.42	1.0	
	10 대화를 시작하기 전 문제 상황을 알게 되었고, 이에 대한 대화를 나 도 할 수 있다고 생각하였다.	3.0	0.47	0.9	
	11 마라고의 다양한 질문은 학습목표 와 예제를 벗어나지 않아서 학습 에 효과적이었다.	3.8	0.42	1.0	
	12 나의 답변에 오류가 있었을 때, 피 드백을 받고, 다시 말할 수 있어서	4.0	0.00	1.0	

구 분	설문 내용	평균	표준 편차	CVI	IRA
	학습에 효과적이었다.				
13	나의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우, 좌절하지 않을 수 있었다.	2.8	0.79	0.6	
14	내가 알맞는 답변을 하면 오류에 대한 피드백이 없어서 학습에 효과적이었다.	3.3	0.67	0.9	
15	피드백이 문법에 치중하지 않아서 학습에 효과적이었다.	2.3	1.06	0.5	
16	나는 마라고로부터 계속적으로 긍정적인 반응을 기반으로 한 피드백을 받았다.	3.4	0.70	0.9	
17	마라고와의 대화 1단계가 학습에 효과적이었다.	3.4	0.70	0.9	
18	마라고와의 대화 2단계가 학습에 효과적이었다.	3.6	0.52	1.0	
19	마라고와의 대화 3단계가 학습에 효과적이었다.	3.9	0.32	1.0	
20	대화 주제가 문화를 담고 있어 학습에 효과적이었다.	4.00	0.0	1.0	
21	내가 현재까지의 성과를 체크할 수 있어서 학습에 효과적이었다.	3.7	0.48	1.0	

마라고 기능 문항(7번~21번)에 있어 학습자 사용성 평가의 신뢰도와 타당도를 확보하기 위해 타당도 지수(Content Validity Index: CVI)와

평가자간 일치도 지수(Inter-Rater Agreement: IRA)를 사용하여 분석하였다. CVI는 각 설문 항목에 대한 응답자의 평가에서 타당도가 어떠한지를 보는 것이다. CVI는 각 설문 항목에 대해 타당하다고 평가한 응답자의 수를 전체 응답자의 수로 나눈 값을 의미한다(Lynn, 1986; Rubio et al., 2003). Grant와 Davis(1997)에 따르면 평가자가 5~9인 경우, CVI 평균이 .80 이상이면 타당하다고 해석하였다. IRA는 평가에 대한 신뢰도를 나타내는 지수로, 평가자 간의 의견이 어느 정도 일치하는지를 보는 것이다. 예를 들어, 전체 10개의 문항 중에서 응답자 모두가 일관되게 응답한 문항이 6문항인 경우, IRA는 '6문항/10문항'으로 계산하여, 0.6의 값을 산출할 수 있다. 개념상 IRA의 최소값은 0으로 응답자들의 완전 불일치의 경우이고, 최대값은 1로 응답자들의 완전한 일치의 경우이다. IRA 지수는 일반적으로 그 값이 .80 이상이면 신뢰할 수 있다고 해석된다(Rubio et al., 2003). 이 연구에서는 마라고의 기능 항목에 대하여 CVI와 IRA를 계산하였다. 마라고의 기능 항목은 총 15문항(7번~21번)으로 이루어져 있다. 이 연구에서 사용한 리커트 4점 척도(4점: 매우 그렇다, 3점: 그렇다, 2점: 그렇지 않다, 1점: 전혀 그렇지 않다)에서 응답자의 평정 값이 3 혹은 4인 경우에는 긍정적 평가로 간주하고, 1, 혹은 2인 경우에는 부정적 평가로 간주하였다. 응답자 전원이 긍정적 평가를 한 문항은 총 9문항(CVI=1)이었다. 따라서 0.6(9/15)의 IRA가 계산되었다. 이는 0.8의 값에 미치지 못하여, 참여자들의 응답이 다소 일치하지 못하고 있음을 보여준다. 데이터 분석결과 특정한 응답자 1인이 마라고 기능에 대한 항목에 전반적으로 긍정적이지 못한 평가를 한 것으로 보인다.

학습자 말하기에 오류가 있을 때의 피드백과(문항 12), 대화 주제가 한국 문화를 담고 있는 것(문항 20)에 대해서는 모든 학습자가 매우 긍정적인 표시를 하였다. 그러나 마라고의 1단계 학습(문항 17)과 대화 주



제에 대한 사전 상황(문항 10)에 대해서는 크게 긍정적이지는 못한 평가를 받았다.

학습자들은 마라고의 1, 2, 3, 4단계 구성 요소 중 한국 문화 관련 동영상을 보는 4단계에 가장 좋은 평가를 주었다. 이는 요구분석에서 나타난 학습자들이 한국어를 배우는 목적과도 일치한다고 할 수 있다. 대학교에서 한국어를 배우는 성인 학습자인 경우, 한국 문화에 대한 관심으로 한국어를 수강하는 비중이 크기 때문에 4단계에서 긍정적인 반응을 나타낸 것으로 보인다.

최종 사용성 평가는 생각을 말하기(Think Aloud) 방식으로 진행되었다. 이 기법은 사용성 평가의 참여자들이 일련의 작업들을 수행하는 동안 그들이 생각하는 것을 말로 표현하는 것을 의미한다. 참여자가 애플리케이션을 이용하여 학습목표를 달성하기 위해 학습 과제를 수행하는 과정에서 행동하고 머릿속으로 생각하는 것들을 모두 소리내어 말하도록 하는 것이다. 참여자가 어떤 부분에서 좌절, 혼돈, 기쁨 등을 경험하는지도 도출할 수 있는 방법이다. 따라서 사용성 평가에 참여한 학습자들은 테스트를 하면서 경험하고 인지하는 것들에 대하여 계속 말로써 표현하기를 요청받았다. 모든 참여자들은 영어에 유창하였기 때문에 영어로 표현하는 것에 문제가 없었다. 참여자들이 마라고를 통해 학습하는 동안 보고 있는 것, 생각하는 것, 하고 있는 것, 느끼는 것들을 말하면서 진행되었다. 이들이 말하는 내용은 녹화나 녹음되어 자세히 기록되어 분석되었다.

## 1) 학습 단계별 학습자의 반응

최종 사용성 평가에 참여한 학습자는 모두 10명인데, 이 중 5명은

이전 사용성 평가에 참여했던 학습자였고, 5인은 최종 사용성 평가에만 참여한 학습자였다. 기존에 참여했던 학습자들은 능숙하게 마라고 학습을 시작하였고 머뭇거리지 않고 답변을 녹음하였다. 이전 사용성 평가에 참여했던 학습자들은 자신이 낸 의견이 반영되어 수정되어 있는 것을 발견하면 반가워하며 이에 대한 코멘트를 했고, 자신의 말하기 성적이 지난번보다 향상되었는지 궁금해 하기도 했다. 학습자들은 학습 설계에 직접 참여하면서 프로그램의 발전 과정을 지켜보는 것에 흥미를 느낀다는 사실을 발견하였다.

반면, 처음 마라고를 접한 학습자들은 기존 참여자들보다 반응시간이 오래 걸렸고, 특히 녹음 버튼을 누르기 전에 혼잣말로 답을 먼저 연습 발화해 보고 녹음하는 학생들이 많았다. 처음 이름을 말하고, ‘유리’나 ‘미노’ 튜터가 학습자의 이름을 정확하게 불러 주자 깜짝 놀라면서 “She’s much smarter than I expected![에이전트(유리)가 생각했던 것보다 많이 똑똑하다]”고 만족감을 드러내었다. 이처럼 학습자들은 마라고가 사전에 입력되어 있는 대로 진행할 것이라고 예상하였으나, 학습자의 발화에 따라 내용이 바뀌자 더 긴장하면서 집중하는 모습을 보였다. 상호작용형 학습 설계가 학습자들의 관심도를 높이는 것을 알 수 있었다.

학습자들은 1단계 기계적 학습 단계에서 1차 오류 시 빨간줄로 표시되는 부분을 보며 자신의 발화를 되짚어 보았는데, 불과 몇 초 전의 답변이지만 자신이 발화한 것을 기억하지 못하는 경우가 있었다. 2차 오류 시 튜터 미노의 표정이 변하자, “Is he upset?[에이전트가 화난건가요]”라고 반문하며 초조해 하다가, 비로소 정답을 말해서 하트가 섞인 표정으로 바뀌자 안도의 한숨을 쉬기도 하였다. 이러한 반응은 학습자가 에이전트를 단순한 컴퓨터의 인터페이스 이상으로 여기는 것으로 해석될 수 있다. 또한 이러한 반응은 학습 시스템에서 에이전트 설계 시에 정의

적(affective) 영역에 대한 고려가 필요하다는 것을 보여준다.

한 참여자의 경우 영어 원어인 특유의 억양과 강세가 심했는데, 이 학생이 정답을 얘기했을 때, 음성인식 엔진이 한국어를 영어로 바꾸어서 인식하는 경우가 발견되었다. 예를 들어, “태권도를 배워요”를 “Tablet was purchased” 등으로 인식한 것이다. 이렇게 영어로 인식되거나 잘못 인식되었을 때, 학습자들은 웃어넘기거나, 혹은 약간의 영어 비속어(약한 수준)의 감탄사를 사용하면서 다시 시도하였다. 이는 생각하며 말하기에 대한 반응일 수도 있고, 혹은 학습자도 모르게 나온 반응일 수도 있다. 그러나 비속어 등의 반응이 에이전트와의 상호작용을 거부하게 이르는 수준은 아니었다. 학습자는 정답을 얘기하였지만, 음성인식 엔진이 다르게 인식하는 경우 학습자들은 오히려 재미를 느끼고, 약간의 도전 의식을 느낀다고 하였다. 한 학습자는 마라고를 하는 중에 “Oops, it’s a little bit challenging[이거, 나를 좀 도전하게 만드는데?]”라는 표현을 하였다. 이러한 음성인식 엔진 단계에서의 문제는 논의 단계에서 다루도록 하겠다.

학습자들의 사용을 관찰한 결과, 대부분의 학습자들은 3~4번 문제 이후에 제시된 문제에서는 머뭇거리지 않고 녹음 버튼을 눌렀으며, 후반부에는 오히려 튜터 에이전트가 질문하는 도중에 성급하게 녹음 버튼을 눌러 튜터가 질문하는 목소리가 녹음되기도 하였다. 학습자들이 프로그램에 익숙해지는 시점은 문제가 3~4번 정도 진행된 이후라는 것을 알게 되었다.

마라고 애플리케이션은 학습자들이 연속적으로 정답을 말할 경우 다음 단계로 넘어가도록 설계되었다. “1단계-가”와 “1단계-나”에서 각각 6명의 학습자가 연속적인 정답으로 단계를 넘어갈 수 있었다. 4명의 학생은 연속적인 정답을 하지 못하여 모든 문항을 경험하였다. 연속된 정답

으로 다음 단계에 도달할 수 있었던 학습자들은 “1단계-가”와 “1단계-나”에서 마지막 1문제 내지 3문제 정도를 생략하고 다음 단계로 진행할 수 있었다. 그러나 이러한 다음 단계로의 진행을 학습자들이 크게 의식하지는 못했다. 연속된 정답으로 에이전트가 축하를 하고, 다음 단계로 진행할 때 학습자들은 큰 반응을 보이지 않았는데, 이는 학습자의 성취도에 따라 문제수가 달라진다는 것을 인지하지 못했기 때문으로 보인다.

2단계에서는 동영상 보고 따라하는 학습 내용이었다. 사용성 평가 참여 학습자들은 음식, 과일, 교통수단 중에서 자신이 원하는 주제를 선택할 수 있었다. 음식 주제를 4명이, 과일 주제를 4명이, 교통수단을 2명이 선택하였다. 학습자들의 선택이 한 가지 주제로 집중되지 않아서, 주제의 선별에 균형이 맞았음을 알 수 있었다. 학습자들은 제시된 본문의 빈칸에 자신이 생각하는 것에 따라 자유롭게 어휘를 넣어야 한다. 이 때, 한 학습자는 갑자기 자신의 스마트폰으로 사전을 검색하여 정확한 발화를 하려고 노력하기도 하였다. 외국어 학습에 있어서 자신이 실수하는 것에 대한 두려움이 있는 학생은 교실에서 질문을 받을 경우 완벽하게 이야기하고자 하는 심리적인 요인이 있다. 이러한 요인 때문에 교실 상황에서는 자발적인 발화를 꺼리는 경우도 많았다. 그렇지만 마라고의 경우 이런 학습자들이 말할 수 있는 분위기를 만들어 줄 수 있다. 인터뷰에서 한 학습자는 충분한 시간을 가지고 정확한 문장을 만들 때까지의 시간을 기다려 주기 때문에 부담 갖지 않고 천천히 답변할 수 있어서 좋았다는 의견을 제시하기도 하였다.

3단계는 실제 맥락에서 의사소통을 목적으로 설계되어 있다. 학습자가 전체 문장을 생성해 내야 하는 것이기 때문에 더 많은 시간을 필요로 하였다. 2단계까지는 듣고 이야기했다면 3단계에서는 들은 것을 한 번 더 확인하는 것이 도움이 된다. 이것을 위해, 과반수 이상의 학습자들은

웹 브라우저의 스크롤을 올려서, 위에서 이루어진 대화 텍스트를 다시 읽으면서 질문을 확인하기도 하였다. 웹페이지를 굳이 이동하지 않고, 스크롤에 남아있는 학습 자료가 도움이 되는 것을 알 수 있었다.

4단계는 한국 문화 관련 동영상을 보는 단계였다. 인지적 학습을 하는 이전 단계보다 제일 질문이 많은 단계이기도 하였다. 저 예능 프로그램 이름이 뭔지, 어떤 배우나 텔런트가 나오는지, 저 음식이 뭔지 등의 질문들이 쏟아졌다. 한국어를 배우는 학습자들이라서 한국 문화에 대한 큰 관심을 느낄 수 있었다.

마지막 단계는 그동안의 학습 결과를 보여주는 단계이다. 자신의 학습 결과가 나오자, 점수 자체보다 자신의 상대적 위치 즉 순위를 궁금해 하는 학습자들이 세 명 있었다. 어떤 학습자는 다음번에는 튜터 성별을 바꿔서 다시 하고 싶다는 의견을 내기도 했다. 정리된 결과표를 보면, 1 단계 중에 초반 문제에서 실수했던 학생들이 후반부로 갈수록 실수 없이 답변하는 경우가 많았다. 이것으로 마라고를 통한 성취도 향상을 도출해 낼 수는 없다. 다만, 학습자의 계속된 말하기 연습이 긍정적인 영향을 끼쳤을 가능성이 있고 동시에 학습자가 문제의 패턴에 익숙해지면서 정답에 쉽게 접근할 수 있었기 때문인 것으로 보인다.

한 참여자의 경우 애플리케이션 사용 후의 인터뷰에서, 마라고가 전반적으로 말하기 정확정보다는 유창성에 도움이 되었다는 이야기를 했다. 즉, 정답이 하나인 수학과는 달리 조사 실수가 있더라도 발화하는 자체가 학습이 되기 때문에 말하기 유창성 향상 측면에서 도움이 되었다고 밝혔다. 또한 실제적 맥락에서 많은 문장을 연습하였기 때문에, 비슷한 상황이 오면 좀 더 자신감 있게 대화할 수 있을 것 같다는 의견을 제시한 경우도 있다.

수학의 경우,  $1+1=3$ 이라고 하면 100% 오답인거죠. 그렇지만 외국어 말하기의 경우 오류가 있더라도 틀린 오답을 말했더라도 그건 하나의 성과라고 생각해요. 발화 자체가 학습이고 많이 발화하는 자체가 항상에 도움을 주기 때문에 마라고와 이야기 하는 시간이 길어질수록 발화의 기회를 얻을 수 있어서 좋았어요. 설문지에 학습에 효과적 이었는지를 묻는 질문이 많았는데, 이제 조사 오류를 얼마나 안하게 될지 정확성에 대해서는 확신하지 못하겠어요. 하지만 유창성 측면에서는 크게 도움이 되었다고 하고 싶어요. 적어도 비슷비슷한 문장을 많이 연습했기 때문에, 비슷한 상황이 오면 좀 더 자신감 있게 대화할 수 있을 것 같아요 (학습자 G, 영어를 한국어로 번역).

한 학습자의 경우 튜터 유리와 미노의 컴퓨터 억양에 대한 지적을 하였다. 특히, 자연스러운 발음 교육을 위하여 한국어 교사가 직접 목소리를 녹음하여 피드백을 주는 방식을 제안하기도 하였다. 연구자가 그런 방식으로 구현하였을 때, 학습자의 답변에 따라 적응적으로 반응하지 못해서 상호작용의 제한이 있다는 설명해 주자 해당 학습자는 자연스러운 억양보다는 상호작용형 피드백에 가치를 두는 것이 훨씬 중요하다고 언급하였다.

## 2) 말하기에 대한 두려움 극복 가능성

<표 28>에서 볼 수 있듯이, 설문 문항 1(나는 교실에서 한국어 말하는 것에 두려움이 있다.)에 학습자들은 평균 2.44(표준편차: .88)로 응답하여, 교실 수업에서 말하기에 약간의 두려움이 있는 것으로 나타났다. 그러나 학습자들은 교실 수업에 비교하였을 때, 마라고와 대화하는 것에

전반적으로 두려움이 없었다(설문 문항 1, 2, 3, 4). 또한, 연구자와 개발자가 지켜보는 가운데 마라고의 사용성 평가가 진행되었음에도 불구하고, 학습자들은 에이전트와 말하는 것에 두려움을 느끼지 않는 것이 관찰되었다. 관찰 노트에 따르면, 말하기에 있어서 학습자들이 두려워하는 부분이나 머뭇거리는 부분에 대한 기록이 없었다.

외국어 학습에 있어서 테크놀로지가 활용되어 교수-학습 시스템이 설계되는 것에는 학습 맥락이 중요한 부분을 차지한다는 것을 확인하였다. 학습자는 테크놀로지와 상호작용하는 맥락 속에서 언어를 배우게 된다. 이 연구에서 적은 수의 학습자가 사용성 평가에 참여하였음에도 불구하고, 각자 자신이 선호하는 맥락의 대화를 선택하는 것에 만족을 느꼈다고 보고하였다. 향후 연구에서 더 탐구해 보아야 하겠지만, 이러한 학습 맥락에 대한 만족감이 곧 학습 성과로 이어질 가능성이 높다.

### 3) 긍정적 반복 학습

개발연구에서는 방법론적인 갈등이나 제약이 있다고 하더라도, 이상적인 프로젝트를 추구하기보다는 실제 원리에 부합하는 것에 초점을 맞춰야 하고, 그에 따른 연구 계획과 절차의 변경은 감수해야 한다. 따라서 자세한 연구 절차와 시간에 따른 진행사항이 중요하게 기술되어야 한다(Richey & Klein, 2005).

본 개발연구에 참여한 학습자들은 마라고에 대하여 긍정적인 입장을 보였다. 한 학습자는 다음과 같이 언급하였다.

이건 영어를 배우는 사람들도 마찬가지인데, 한국어 배울 때 한국 사람들이 주변에 있다고 해서, 한국말을 자연스럽게 사용하

는 것은 아니에요. 그래서 마라고 같은 프로그램이 있어야 한다고 생각해요. 수업시간에는 못해보는 것일 수 있는데, 적어도 유리한테 말을 할 수 있고, 그 반응을 들을 수 있잖아요. 중요한 건 반복할 수 있다는 거예요. 계속해서 할 수 있죠. 이걸, 자기 자신을 위한 거예요. 말할 수 있는 자신감을 충만하게 가진 상태라는 거죠. 다른 사람 시선들에 당황하지 않을 수 있고요. 좋은 프로그램이네요(학습자 G, 영어를 한국어로 번역).

Chang과 그의 동료들(2010)이 강조했듯이, 언어 학습, 특히 말하기에 있어서는 반복적인 연습이 필수적이다. 그러나 학습자 혼자서 반복적인 연습을 하는 것은 동기 부여 측면에서도 힘들뿐만 아니라, 제대로 반복하고 있는지조차 알 수 없는 경우가 많다. 따라서 상호작용형 말하기 애플리케이션은 반복학습에서도 동기 부여가 가능하고, 즉각적인 피드백을 제공함으로써 반복학습에의 효과성을 극대화시킬 수 있다.

#### 4) 적응적 학습에 대한 의견

학습자들은 본 애플리케이션을 활용하여 학습할 때, 여러 가지 적응적 학습 설계를 경험하였다. 학습자들은 오류의 유형에 따라 그리고 반복적으로 오류를 범하는 횟수에 따라서 스캐폴딩을 제공받았다. 연속적인 정답을 말할 경우 다음 단계로 넘어갈 수 있었고, 자신이 원하는 대화 주제를 선택하여 에이전트와 상호작용형 대화를 주고받았다. 우선, 학습자들과의 인터뷰에서 학습자들은 오류의 유형과 반복적 오류에 대한 피드백에 대하여 긍정적인 반응을 보였다. 특히, 6명의 학습자는 에이전트의 표정 변화가 인상적이었다고 언급하였다. 그러나 학습자가 반복적으로 같은 오류를 범하는 경우는 많지 않았다. 따라서 대부분의 학습자



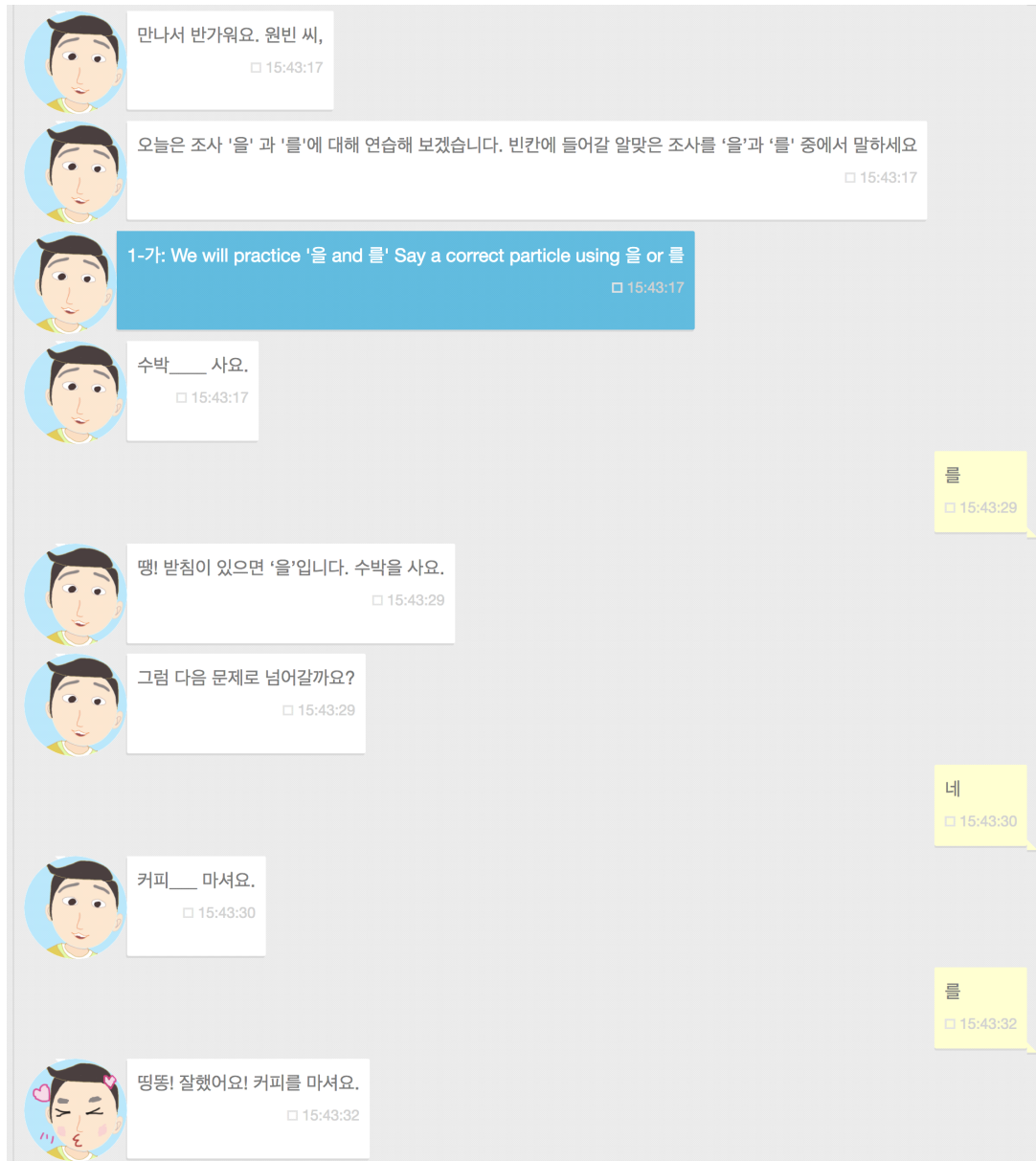
들이 같은 오류의 반복에 대한 다양한 스캐폴딩에 대한 경험을 할 수 없었다. 또한, 반복하여 정답을 응답할 경우 다음 단계로 넘어가는 기능에 대해서는 대부분의 학습자가 인지하지 못하고 있었고, 인터뷰에서 설명을 해주었을 때 알게 되었다. 따라서 현재 진행 상황과 남은 문제 수 등을 표시해 주는 진행 상황 도표 등의 정보 제공이 필요할 것으로 나타났다. 마지막으로, 학습자들이 주제를 선택하는 것에 대해서는 모든 10명의 학습자가 재미있었다고 답변하였다. 이 중 2명의 학습자는 자신이 선택한 주제라서 더 열심히 집중할 수 있었다고 언급하였다. 학습자들에게 자율성과 선택권을 주는 것이 효과적인 것으로 보인다.

## 다. 추가 개발 사항

본 연구의 지도와 심사를 맡은 한국어 전문가는 최종 애플리케이션을 검토하고 다음과 같은 두 가지 사항의 추가 개발이 애플리케이션에 도움을 줄 것으로 조언하였다. 이 사항들은 본 애플리케이션 개발과 평가 과정에서는 찾지 못하였던 기능들이었다. 따라서 연구자는 두 가지 사항의 학습 효과성과 애플리케이션 평가에서의 중요성을 고려하여 추가적인 개발을 진행하였다.

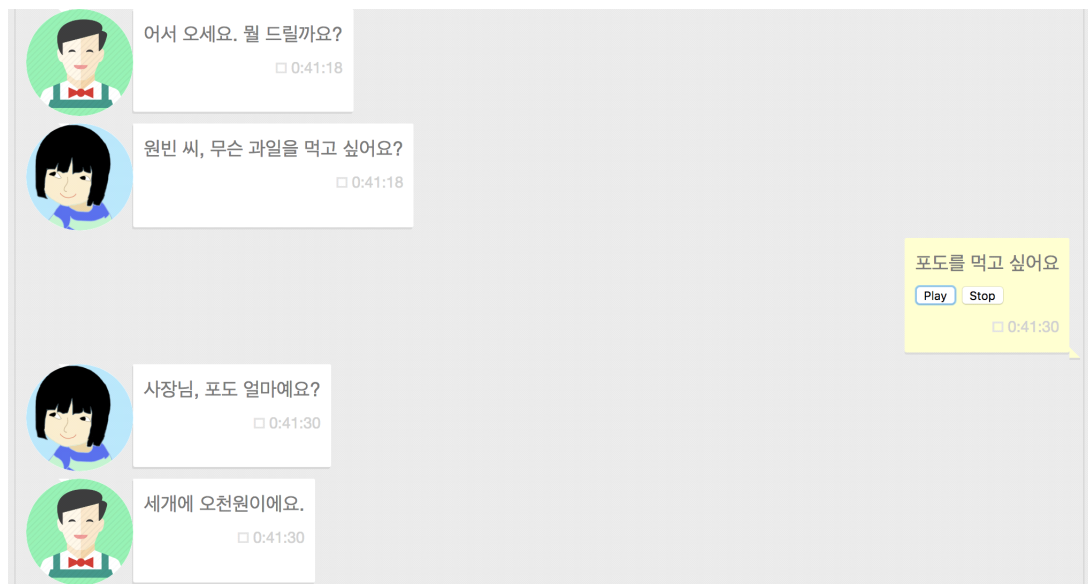
첫째, 한국어 전문가는 마라고의 1단계인 기계적 학습 단계에서 조사만 반복해서 연습할 수 있는 모듈이 초급 학습자에게 도움이 될 것으로 판단하였다. 즉, 기계적 연습 제일 앞부분에 “을/를/이/가”만 반복하는 연습하는 단계가 학습에 도움이 된다는 것이다. “을/를/이/가” 조사들은 한국어에만 있는 특징이다. 이 추가 학습 모듈 개발은 문장과 함께 연습할 경우 인식율이 떨어지는 것도 고려한 결정이다. [그림 26]에서 볼

수 있듯이, 학습자가 조사만 사용하여 답변하는 문제들이 “1단계-가”에 8문제, “1단계-나”에 8문제, 총 16 문항이 추가되었다.



[그림 26] 기계적 연습 1단계에 추가된 조사 연습 모듈

둘째, 학습자가 발화한 것에 대해 음성인식 엔진이 문자로 변환한 것을 기록하는 것과 더불어 학습자의 음성 자체도 녹음되어 저장되는 기능이다. 전문가는 음성 데이터베이스에서는 학습자의 발화가 정확하게 저장되기 때문에 향후 데이터의 활용도가 높아질 수 있는 것을 강조하였다. 학습자의 음성이 녹음된 파일들이 빅데이터로 모이게 되면 향후 오류에 대한 감지 및 평가 부분에 활용될 수 있기 때문이다. [그림 27]에서 볼 수 있듯이, 학습자가 말한 내용은 문자 형식으로 화면에 나타나고 학습자는 그 밑의 “Play” 버튼으로 자신이 말한 내용을 들어 볼 수 있다. 자신이 말한 내용과 인식된 내용 간의 차이를 확인하며 학습이 가능하다. 또한, 학습자가 말한 음성은 마라고 서버에 파일 형식으로 저장되어, 향후 평가와 추가 연구에 활용될 수 있다.



[그림 27] 학습자의 말하기가 녹음되어 학습자가 확인할 수 있는 기능

## 라. 로그데이터 분석

본 애플리케이션은 학습자가 말한 내용을 문자 형식으로 변환하여 저장하고 학습자가 발화한 시간도 로그데이터로 저장되도록 설계되었다. 학습자의 사용을 녹화, 녹음한 자료와 비교하며 로그데이터를 분석하였다. 학습자의 발음과 실제로 인식되는 것의 차이를 살펴보기 위하여 음성인식 오류율을 계산하였다. 또한 학습자가 애플리케이션과 상호작용할 때 에이전트가 질문을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간에 대한 결과를 도출하였다.

첫째, 본 애플리케이션의 로그데이터를 활용하여 음성인식 시스템의 오류율을 계산하였다. 음성인식 오류율은 실제의 스크립트와 음성인식 시스템이 인식하여 만들어낸 스크립트를 대조하여 계산하며, 산출 공식은 다음과 같다.

$$\text{음성인식 오류율(WER)} = \frac{S+D+I}{N}$$

음성인식 오류율의 영어 약자는 WER(Word Error Rate)이다.  $S$ 는 Substitutions로 한 단어가 비슷한 발음의 단어로 대체되어 인식되는 것, 예를 들어, pace를 face로 인식하는 경우이다.  $D$ 는 Deletions로 음성인식 시스템이 인식하지 못하고 빠뜨린 단어,  $I$ 는 Insertions로 실제 스크립트에는 없지만, 음성인식 시스템에는 들어가게 된 단어이다. 마지막으로  $N$ 은 실제 스크립트에 있는 모든 단어의 수를 뜻한다. 그러나 모든 문장이 단어의 단위로 되어 있는 것은 아니기 때문에 음성인식 오류율을 계산할 때에는 음운(phoneme) 수준과 단어 수준 사이의 관계 등을 고려한 레빈

슈타인 거리(Levenshtein distance)라는 동적 프로그래밍 방법이 사용된다고 한다(Word error rate, 2017). 이러한 알고리즘과 공식은 모두 영어를 기준으로 하고 있다. 따라서 이 연구에서 개발한 한국어 애플리케이션에 이 공식을 적용하는 것은 적절하지 않다고 판단된다. 또한, 한국어를 위한 별도의 음성인식 오류율 공식을 찾지 못하였다.

이 연구에서는 학습자의 발음과 실제로 인식되는 것의 차이를 살펴보기 위하여 조금 더 직관적이고 간단한 접근법으로 분석을 하였다. 이 연구에서는 학습자가 말하기를 했을 때, 한국어 원어민이 듣기에는 알아들을 수 있을 정도로 발음하였다고 판단되지만, 본 애플리케이션이 이와는 다르게 인식한 경우를 음성인식오류라고 정의하였다. 이러한 것을 음절단위의 경우의 수로 계산하였다.

$$\text{한국어 음절단위 음성인식 오류율} = \frac{\text{오류 음절수}}{\text{총 음절수}}$$

전체 발화의 크기는 전체 음절의 수로 정의하였다. 예를 들어, ‘한국어를 공부해요’라는 문장의 전체 발화의 크기는 8음절이다. 만약, 학습자가 “한국어를 공부해요”라고 발음했음에도 불구하고, 애플리케이션이 “한국어를 농부해요”라고 인식하였다면 1음절의 오류로 계산한다. 이때, 음성인식 오류율은 1/8 인 12.5%가 된다. 실제의 예로, 한 학습자가 “한국어를 공부해요”에서 “한국어”의 “어”부분을 매우 약하게 발음하였다. 한국어 원어민인 연구자는 해당 학생이 “어”부분을 발음한 것으로 판단했지만, 본 애플리케이션은 “항구를 공부해요”로 인식하였다. 이러한 음성인식 오류의 경우를 3으로 계산하였다. “한국어”의 3음절을 인식하지 못하였기 때문이다. 이러한 계산에 실제 문법의 옳고 그름은 고려되지 않았다. 예를 들어, 학습자가 “김치를 맛있어요”라고 발음을 하였고, 애플

플리케이션도 그대로 변환하였다면 이는 문법은 틀리더라도, 음성인식 오류가 아닌 것이다. 학습자가 실제로 말한 것은 연구자가 촬영한 비디오를 바탕으로 분석되었고, 음성인식이 된 결과는 본 애플리케이션의 로그데이터를 사용하였다.

<표 29>에서 보이듯이, 총 10명의 학습자를 대상으로 한 최종 사용성 평가에서 평균적으로 12.18%의 음성인식오류율이 계산되었다. 학습자 1인당 평균으로, ‘1단계-가’는 12.21%, ‘1단계-나’는 13.33%, 2단계는 10.39%, 3단계는 12.39%로 나타났다. 시간의 경과에 따른 오류율의 감소나 증가 추세를 찾지는 못하였다. 전체 음절수의 표준편차가 큰 편인데, 그 이유는 특정 학습자가 연속으로 정답을 답변할 경우, 남은 문제를 풀지 않고 다음 단계로 진행할 수 있었기 때문인 것으로 보인다. 또한, 학습자별로 오류 음절의 편차가 심하였다. 이는 학습자 개인적인 발음의 부정확성의 결과로 보인다. 특히, 한 학생의 경우 한국어 발화시 영어 억양이 심했는데, 명확한 발음이 아니더라도 연구자가 알아들을 수 있었던 단어도 애플리케이션은 인식하지 못한 경우가 많았다. 또한 오류 음절의 편차가 심한 것은, 학습환경의 영향도 있는 것으로 보인다. 즉, 주변의 소음 및 잡음이 있을 경우, 음성인식 오류가 발생할 확률이 높은 것으로 보인다.

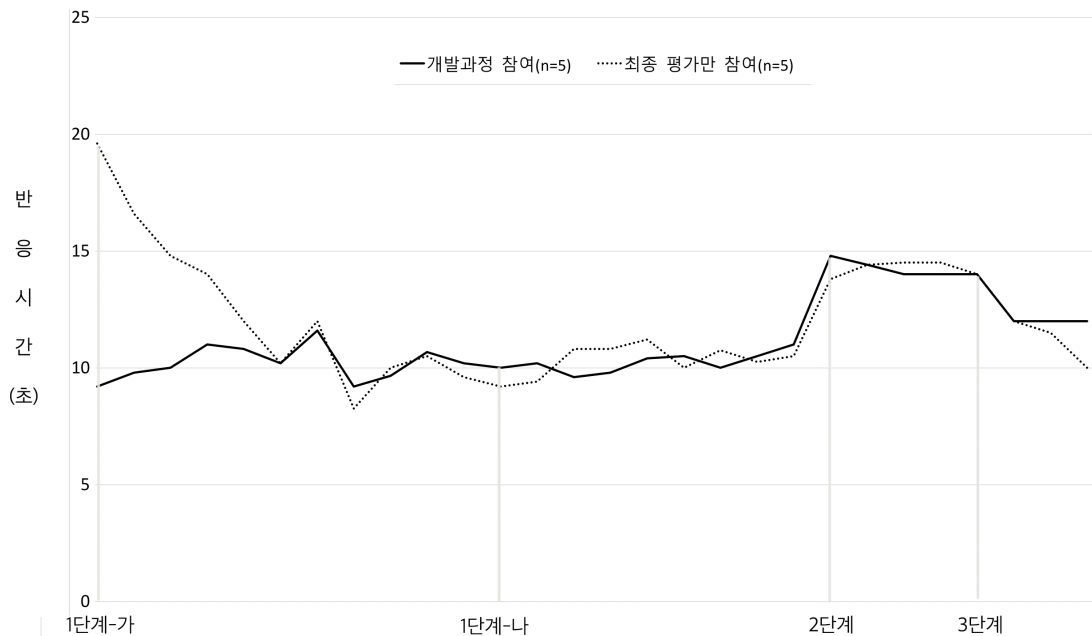
<표 29> 로그데이터 분석을 통한 애플리케이션의 음성인식 오류율

				1단계-가	1단계-나	2단계	3단계	합계
1명당 오류 음절 평균과				11.4	12.0	6.4	2.9	32.7
표준편차				(9.42)	(5.96)	(4.38)	(2.77)	(14.17)
1명당 전체 음절 평균과				93.4	90	61.6	23.4	268.4
표준편차				(20.91)	(16.15)	(5.34)	(2.95)	(31.42)
음성인식 오류율 (오류 음절 / 전체 음절)				12.21%	13.33%	10.39%	12.39%	12.18%

둘째, 본 애플리케이션의 로그데이터를 활용하여 에이전트가 질문을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간을 측정하였다. 본 애플리케이션은 에이전트와 학습자의 발화 시점을 시간으로 데이터화 하였다. 주의할 것은 프로그래밍 절차적 구조 때문에, 에이전트의 경우 에이전트가 말을 시작하는 시점, 학습자의 경우 학습자의 말이 끝나는 시점이 기록된다는 점이다. 예를 들어, 에이전트가 “친구가 지금 무엇을 줘요?”라고 말하기 시작한 시점에서부터, 학습자가 “꽃을 줘요”라고 답을 완료한 시점까지의 시간을 계산할 수 있었다. 데이터의 특성 상, 두 시점 사이의 간격은 에이전트가 말하는 시간, 학습자가 말하기를 준비하는 시간, 학습자가 실제로 말하는 시간이 모두 포함된다. 그러나 에이전트의 질문 문장 길이나 학습자의 답변 문장의 길이가 질문별로 혹은 단계별로 큰 차이가 나지 않기 때문에, 학습자가 말하기 준비하는 시간을 대략적으로 비교할 수 있었다. <표 30>에서 보이듯이, 전체적으로 학습자의 말하기 준비 시간은 약 11.5초(표준 편차: 2.70) 인 것으로 계산되었다. [그림 28]에서 볼 수 있듯이, 1단계 초반에는 개발 과정에 참여했던 학습자 5인의 시간에 비교하였을 때, 최종 평가만 참여한 5인의 반응 시간이 긴 것으로 나타났다. 본 애플리케이션을 통하여 처음으로 학습할 때, 적응하는 시간이 필요한 것으로 분석된다. 그러나 이러한 편차는 “1단계-가”의 초반 3번 문제가 지나면서부터 사라지게 된다. 이는 애플리케이션의 사용에 익숙해지는 단계가 초반 3문제 정도인 것으로 해석할 수 있다.

<표 30> 에이전트가 질문을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간

	1단계-가	1단계-나	2단계	3단계	전체
개발 과정에 참여한 5인 평균과 표준편 차 (초 단위)	10.2 (1.32)	10.1 (1.51)	14.5 (1.00)	13.3 (1.58)	10.9 (2.04)
최종 평가만 참여한 5인 평균과 표준편 차 (초 단위)	13.1 (3.90)	10.2 (1.46)	14.2 (1.63)	12.4 (2.15)	12.1 (3.11)
총 10인 평균과 표 준편차 (초 단위)	11.6 (3.22)	10.2 (1.47)	14.25 (1.35)	12.8 (1.94)	11.5 (2.70)



[그림 28] 개발 과정 참여 여부에 따른 학습자 집단의 에이전트가 질문을 한 후 학습자가 말하기까지 걸리는 시간 비교



## 제 5 장 논의 및 결론

이 연구에서는 음성인식 기술을 활용하여 외국어 학습자의 말하기 연습 기회를 제공하고, 학습자의 말하기에 따라 즉각적이고 개별적인 피드백을 제시하는 웹 기반 상호작용형 애플리케이션을 설계하여 개발하였다. 본 연구는 개발연구 유형1의 방법론을 따라 진행되었다. 선행연구 분석을 통하여 34가지의 설계 원리를 도출하였고, 프로토타입 개발과, 반복적인 전문가 검토, 학습자 사용성 평가를 통하여 수정하여 최종 애플리케이션이 개발되었다.

우선, 본 연구 결과에 따라 대화형 상호작용 학습설계와 음성인식 기술을 활용을 중심으로 논의를 기술하였다. 그 후 연구 결과 및 논의를 중심으로 연구의 결론을 제시하였으며, 본 연구의 제한점을 살펴보고 후속 연구의 제언을 하였다.

### 1. 논의

#### 가. 음성인식 기술을 활용한 애플리케이션 설계 및 개발

교육적 에이전트 대한 기존의 연구는 주로 온라인 학습 환경에서 에이전트를 활용하여 학습내용을 제시하거나 퀴즈와 같은 형성평가의 정답을 보여주는 용도로 활용해 왔다. 이러한 연구에서 에이전트의 역할을

명확히 구분하여 활용해야 학습에 도움이 된다고 제안하였다(Park, 2015; Yung & Paas, 2015). 본 연구에서는 음성인식 테크놀로지 기반 에이전트가 학습내용 제시뿐만 아니라 학습자-에이전트 간 상호작용, 학습평가 및 스캐폴딩 등 학습 전반에서 활용되었다. 이는 학습내용 제시의 역할, 동기 부여의 메시지를 전달하는 역할, 학습 멘토의 역할 등으로 에이전트를 명확히 구분하여 활용하는 것이 효과적일 수 있다는 기존 연구(Kim & Baylor, 2016)와는 다른 접근법을 취하고 있다. 본 애플리케이션의 설계 초기에는 다양한 방식으로 학습목표, 학습 자료, 피드백 등을 제시하려는 시도가 있었다. 그러나 반복적인 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가를 통해 에이전트 자체가 모든 정보를 제시하는 매체로 이용되는 것이 자연스럽고 효과적이라는 것을 인식하게 되었다. 특히, 교육에서 에이전트의 효과성을 극대화시키기 위해서는, 에이전트가 학습자(사용자)의 특성을 최대한 비슷하게 반영하여 설계되어야 한다(Noot, & Ruttkay, 2005). 이러한 특성을 살려서 이 연구에서는 에이전트의 활용 범위에 한계를 두거나 역할을 구분하지 않고 학습 시스템을 설계 하였다. 전문가 검토와 학습자 대상 사용성 평가 결과 학습과정 전반에 걸친 에이전트 활용이 긍정적으로 평가되었다. 에이전트의 활용 범위와 역할 구분에 대한 효과성은 심도있게 연구되어야 할 것이다.

둘째, 에이전트 활용에 있어서 인간을 본뜬 실재감 있는 입체형 에이전트를 사용하는 것은 학습에 있어서 필수적인 요소가 아님을 알 수 있었다. 본 연구에서는 채팅 형식의 인터페이스를 사용하였다. 채팅 형식의 인터페이스를 통해 학습자는 지나간 대화의 내용들을 쉽게 스크롤해서 확인할 수 있다. 또한, 채팅 형식의 인터페이스는 에이전트에 대한 기대감을 상쇄할 수 있었다. 본 프로그램을 보여 주기 전에 전문가, 학습자, 혹은 일반인들에게 에이전트와 대화를 한다고 소개를 하면, 그 기대

치가 지나치게 높은 것을 알 수 있었다. 최근 다양한 유형의 인공지능과 현실감 넘치는 게임 그래픽 등으로 인하여 보통 사람들은 대화형 인터페이스에 대한 기대치가 높다. 만약, 본 애플리케이션을 채팅 형식의 인터페이스를 사용하지 않고, 에이전트와 얼굴을 면대면 하는 인터페이스로 설계를 하였다면 그 표정 변화나 움직임에 대한 사용자들의 기대감을 따라가지 못하였을 가능성이 높다. 그러나 본 애플리케이션의 화면 구성은 우리가 자주 사용하는 메신저 프로그램과 유사하게 설계되었다. 3D의 실감나는 움직이는 그래픽에 대한 부담을 떨칠 수 있었고, 동시에 학습자의 대화 내용을 쉽게 보여줄 수 있는 장점이 되었다. 최근 연구들은 교육적 에이전트 설계시 실감나는 입체형 그래픽을 구현하기 위하여 노력하고 있다(Kim & Baylor, 2016). 그러나 이러한 실재감 있는 인터페이스가 필수적인 것이 아닐 수 있다.

셋째, 유형1 개발연구에 있어서 래피드 프로토타입 방식을 적용하는 것은 연구 방법론에 부합하며, 설계 및 개발에 효율적일 수 있다. 유형1 개발연구 방법론에 있어서, 래피드 프로토타입에 대한 언급은 없었지만, 이 연구에서는 기능이 구현된 프로토타입이 전문가 검토와 사용성 평가에 사용되었다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션은 음성인식과 음성합성 기술을 사용한다. 따라서 웹에서 두 기술이 기능적으로 작동되는 것이 프로토타입에 포함되어야 했다. 최종 결과물이 아니더라도 프로토타입 단계에서 기능을 보여주어야 한다고 판단하여 실행하였다. 즉, 음성인식, 음성합성 부분은 프로토타입 단계에서 정확하게 구현이 되어야 전문가 검토나 학습자 대상 사용성 평가에서 제대로 된 피드백을 얻을 수 있었다. 음성인식, 음성합성 기능이 작동되는 프로토타입으로 전문가 검토와 사용성 평가를 진행한 것이 개발을 효율적으로 진행할 수 있도록 하였다. 프로토타입이 검증하고자 하는 기능이 구체적으로 구

현되어 있을수록 명확한 피드백을 받을 수 있을 것이다. 이 때, 중요한 것은 개발 시간과 자원의 분배의 측면이다. 개발 시간과 자원이 풍부하다면 초기 프로토타입도 정확하게 만들 수 있겠지만, 개발 프로젝트의 현실적 측면을 고려했을 때, 그렇게 진행하는 것은 쉽지 않다. 따라서 반드시 포함되어야 할 핵심 부분이 아닌 곳은 스케치 형식으로 처리하는 것이 좋다. 본 애플리케이션의 개발에서도, 음성인식, 음성합성, 피드백 처리 등의 핵심 부분을 제외한 나머지 부분, 예를 들어, 자세한 그래픽, 버튼 위치, 전체적인 윤곽 등에 대해서는 스케치 수준으로 처리하여 진행하였다. 위와 같이 래피드 프로토타입은 유형1 개발연구의 방법론 중 개발 과정에 구체적인 지침을 제공할 수 있다.

넷째, 기존의 웹 기반 교수-학습 체제 설계 모형(정인성, 1999)의 단계적 접근에 통합적 접근을 추가하는 것이 대화형 상호작용 설계에 있어서 효율적일 수 있다. 이 연구에서는 외국어 말하기의 상호작용 학습을 위한 음성인식기반 교육용 프로그램을 설계, 개발하였는데, 정인성(1999)의 모형은 웹 기반 교수설계의 절차에 대한 지침을 제공하였다. 정인성(1999)의 모형에 본 연구의 맥락 특수적인 통합적 접근이 추가된 것은 [그림 25]에서 확인할 수 있다. 특히, 본 연구의 핵심은 상호작용 학습환경을 만드는 것이었기 때문에, 제2단계 설계 단계에서, 정보 설계, 상호작용 설계, 동기 설계, 평가 설계가 서로 유기적으로 연관이 되었다. 예를 들어, 학습 콘텐츠 자체가 질의 응답식의 대화를 요구하는 것이었고, 학습자의 반응 자체가 곧 평가의 대상이 되어 상호작용과 평가는 서로 맞물려 있게 된다. 또한, 에이전트의 반응과 피드백이 상호작용이자 동기 설계이기도 하다. 모든 피드백은 학습 내용의 일부이기 때문에 정보 설계와 상호작용 설계, 동기 설계, 평가 설계는 서로 유기적으로 작용하였다. 이러한 설계 부분에 통합적 접근을 추가함으로써 대화형 상호작용 설계 절차 모형이 제시될 수 있을 것이다.

마지막으로, 전문가 검토에서 상반된 의견 수렴 과정이 개발 진행에 효율성을 가져올 수 있다. 즉, 의견 수렴 과정에 추가 시간이 투입되는 것은 사실이지만, 그 후 진행되는 반복적인 전문가 검토의 절차 시간을 줄일 수 있다. 수렴 과정에서 의견 합치가 이루어 졌기 때문에, 해당 안건이 재논의될 필요가 없고, 전문가 집단 간 혹은 집단 내 개발 방향성을 공유할 수 있기 때문일 것으로 보인다. 이 연구에서는 전문가 검토의 단계에서 집단 간 혹은 집단 내 상반된 의견이 도출되었다. 본 연구는 교육공학, 한국어 교육, HCI 전문가의 검토를 바탕으로 보다 효과적인 애플리케이션을 개발하기 위해 다양한 측면에서 의견을 수렴하였다. 이렇게 다학문 통합적인 연구를 할 때, 아이디어를 발전시켜 나가는 작업에 있어서 전문가 집단 별로 상반된 의견이 도출되었다. 각 학문별로 중점을 두는 이론이나 연구 분야에 차이가 있다 보니, 같은 항목에 있어서 상충되는 견해를 보이는 경우가 있었다. 예를 들어, 에이전트 역할에 대한 의견 대립이 있었다. 또한 “직접적으로 설명하고 가르치는 것(direct instruction)의 비중이 높아져야 하는가 아니면 줄여야 하는가”, “정답이 있는 문제 위주로 학습 내용을 배치해야 하는가 아니면 정답이 없는 자연스러운 대화를 유도해야 하는가”, “다른 학습자들과 협력학습 할 수 있는 기능이 포함되어야 하는가 아니면 학습자 혼자서 학습하는 것을 추구해야하는가” 등에 대하여 전문가 집단 간 혹은 집단 내 상반된 의견들이 제기되었다. 특히, 개발연구에서는 전문가 검토에서 상반된 의견에 직면하는 경우가 많다고 한다(Richey & Klein, 2005).

전문가 검토에서의 상반된 의견을 수렴하는 데 있어서, 교수설계 및 개발 목표의 확인, 협상 및 조정의 과정이 필수적이다. 첫째, 전문가 검토 시 의견 상충을 해결하기 위하여 먼저 해야 할 것은 설계 및 개발 목표의 확인이다. 이 연구에서는 전문가 집단 간 혹은 집단 내 의견 상충

이 있을 때, 어떠한 의견이 본 애플리케이션의 학습목표에 더 부합하는지에 대한 검토를 먼저 진행하였다. 교수설계자 혹은 개발자는 여러 가지 상황, 제약사항 등에 따라서 좀 더 구체적인 목표를 설정해야 하고, 다양한 요소들 중에서 고르거나 버릴 기준을 확립한 후에, 그 기준에 따라 의사 결정을 해야 한다(Richey et al., 2004). 둘째, 여러 학문 간 통합적인 연구를 할 때, 이런 문제가 많이 발생하게 되는데 전문가 집단 간의 관점 차이는 깊은 논의와 협상의 과정을 통해 조정되어야 한다. 이 연구에서 1차 2차 검토 단계에서 전문가 집단 간 혹은 전문가 집단 내 관점차이를 해결하기 위해 재논의를 진행하였다. 반복적인 재논의를 통해 집단 간 혹은 집단 내 의견 불일치를 조율하였다. 결과적으로 모두 만족스러운 결론에 이르도록 최선을 다하였다. 그리고 대안에 대해 재검토하고 재구조화를 통해 상호 합의된 결과를 이끌어야 한다(Richey et al., 2004). 추가적으로 상충된 의견을 조율하기 위한 재논의에서 개발자의 참여 또한 도움이 될 수 있다. 이 연구에서는 재논의와 협상의 과정에 개발자가 참여하기도 하였다. 특히, 한국어 교육 전문가 집단 내의 재논의 과정에서 개발자가 테크놀로지의 기능 및 한계에 대하여 정보를 제공하였다. 재논의 중에서는 기술적인 실현 가능성 부분이 긴밀히 검토되어 의사 결정에 중요한 도움을 줄 수 있기 때문이다. 따라서 전문가 검토 시 상충의견을 수렴하기 위한 재논의에 개발자의 참여가 도움이 될 수 있다.

## 나. 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계

대화 형식의 학습자-컴퓨터 간 상호작용에 있어서 학습 내용이 대화 내용에 포함되는 것이 자연스럽다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션은 학습자와 대화 형식의 상호작용을 통해서 자연스럽게 말하기 학습을 할 수 있도록 설계되었다. 즉, 대화형 상호작용 설계가 곧 학습 내용 설계가 될 수 있다.

상호작용의 설계에 있어서 대화 내용은 시스템 내부에서 처리가 된다. 학습자의 예상 가능한 말과 행동이 시스템 내부에 저장되어 있어야 하고, 학습자에게 제공할 효과적인 스캐폴딩 또한 시스템 내부에서 저장되어 처리된다. 그리고 예상된 학습자의 말과 효과적인 스캐폴딩을 연결하는, 이른바 맵핑(mapping)의 정보 또한 시스템 내부에 저장되어 처리된다.

대화형 상호작용의 특성 상 예상의 범위를 넘어가는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, 학습자의 말과 행동을 예상하더라도, 어느 순간 학습자가 예상치 못한 말을 하거나 예상치 못한 행동을 보일 수 있다. 혹은, 학습자가 예상된 말을 했을 때, 준비했던 스캐폴딩을 제시하여도 학습자가 이해하지 못하는 내용이라서 대화형 상호작용에 차질이 있을 수 있다.

자연스러운 상호작용이 이루어지기 위해서는 예상하지 못했던 학습자의 답변들이 시스템에 반영되어 수정되어야 하는데, 데이터베이스를 기반으로 한 설계가 수정에 효율적이다. 시스템을 다시 개발할 필요가 없기 때문이다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션은 예상 가능한 학습자의 답변과 에이전트가 제시할 스캐폴딩, 그리고 그 둘의 맵핑 정보가 모

두 데이터베이스에 저장되도록 설계되었다. 초기의 사용성 평가에서 예상하지 못한 학습자의 답변이 발견되었을 때, 데이터베이스에 내용을 추가하여 쉽게 수정할 수 있었다. “예상 가능한 학습자의 발화”가 저장되어 있는 데이터베이스에 예상하지 못했던 학습자의 답변을 추가하고, 그에 대한 스캐폴딩과 맵핑 정보를 해당 데이터베이스에 삽입하여 효율적으로 처리할 수 있었다. 따라서 데이터베이스를 기반으로 한 대화형 상호작용 설계는 초기 사용성 평가에 참여한 학습자의 의도치 못한 답변으로 오히려 업그레이드될 수 있다는 특징이 있다.

교육공학의 교수설계에서 상호작용 설계, 특히 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계는 학습에 중요한 요소로 인식되어 왔다. 1990년대 후반부터 급속도로 발전 해온 웹 기반 수업 설계에서 부터(임철일, 1999), 현재의 MOOC에 이르기까지(Veletsianos, Collier, & Schneider, 2015), 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계는 교수설계에 있어서 중추적 역할을 해오고 있다. 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계는 컴퓨터 기반 학습, 온라인 학습, 원격 학습 등에 있어서 필수적인 요소 중 하나이기 때문이다.

본 연구는 대화를 통한 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계를 바탕으로 외국어 학습자의 말하기 능력 향상에 초점을 맞추었다. 교수자나 동료 학습자 없이 혼자서 말하기 연습을 할 수 있는 학습환경을 전제하였기 때문에 교수자-학습자 간 혹은 학습자-학습자 간의 상호작용은 배제되었고, 학습자-컴퓨터 간 상호작용 설계가 애플리케이션의 핵심적인 부분이 되었다. 특히, 기존의 온라인 기반 학습 프로그램과의 차이점은 학습자가 컴퓨터 시스템과 의사소통의 형식으로 상호작용을 한다는 데 있다.

교수설계에 있어서, 학습자가 컴퓨터 시스템과 대화 형식으로 상호작용하기 위해서는 두 가지 필수적인 점검 사항이 있다. 첫째, 컴퓨터를 대상으로 한 학습자의 다양한 말과 행동을 미리 예측할 수 있어야 한다.



이를 예상할 수 없으면, 학습자와의 대화 설계 자체가 어려워지기 때문이다. 둘째, 학습자의 예상 행동과 말에 대한 적절한 반응이 미리 마련되어 있어야 한다. 예컨대, “학습자가 A라는 말을 하면, 에이전트는 B라는 스캐폴딩을 말하라”와 같이 “학습자 행동”-“컴퓨터 반응”의 연결이 대화를 통한 학습자-컴퓨터 상호작용 설계에 필수적이다.

이 연구에서도 “학습자 행동 및 말”-“컴퓨터 반응” 연결 방식이 상호작용 설계의 중추적 역할을 하고 있다. 예를 들어, 에이전트의 첫 질문, “무슨 운동을 배워요?”에 대해서, 학습자가 “태권도가 배워요”라고 말을 하면, 조사 “가”의 잘못된 점에 대한 스캐폴딩을 하도록 설계되었다. 교수설계에 있어서 틀릴 수 있을 법한 조사인 “가”가 예상 가능한 “학습자의 답변”으로 미리 준비가 되어 있었고, 조사 오류에 대한 적절한 스캐폴딩을 “컴퓨터의 반응”으로 설계하였다.

대화형 상호작용에 “학습자 행동”-“컴퓨터 반응”의 연결이 교수설계에 필수적이지만, 이러한 연결이 항상 가능한 것은 아니다. 이러한 방식은 교수설계 시간과 교수설계자의 노력이 상당히 요구되기 때문이다. 예를 들어, “한국어의 조사”와 같이 보다 큰 범위의 대화를 설계하거나, 긴 분량의 대화를 설계한다면, “학습자 말과 행동”-“컴퓨터 반응”의 연결을 모두 예상해서 설계하는 것은 불가능에 가깝다.

이 연구에서 대화형 상호작용이 가능했고, 실제 학습자 대상 사용성 평가에서도 원활하게 작동했던 이유를 고찰해보면, 다음과 같이 네 가지 사항이 복합적으로 작용했기 때문인 것으로 보인다. 첫째, 본 애플리케이션에서 다룬 학습 범위가 넓지 않았다. 한국어의 조사를 다루기는 했지만, 한국어 교과서의 특정 부분을 발췌하여 “을/를”과 “이/가” 부분을 학습 내용으로 삼았다. 둘째, 학습자의 한국어 말하기 수준이 해당 교과서의 초급에 해당하였다. 한국어 초급 학습자를 대상으로 교수설계를 하였기

때문에, 학습자가 할 수 있는 말 혹은 표현의 자유도가 낮았다. 초급 학습자는 교과서에서 배운 문법과 어휘를 넘지 않는 선에서 답변하기 때문에 이를 예상하는 것이 어렵지 않았으며 그 분량 또한 많지 않았다. 셋째, 해당 분야에서 십여 년 이상의 경험을 가진 한국어 전문가들의 도움으로 학습자의 가능한 답변을 예상할 수 있었다. 그간 시행해 온 한국어 초급 학습자들의 말하기 형성평가에서 나타난 오류들을 분석하였고 이를 바탕으로 학습자가 범할 수 있는 오류를 특정하고 체계적으로 분류할 수 있었다. 넷째, 한국어 전문가들이 학습자의 예상 가능한 오류에 대하여 개별적이고 점차적인 피드백 설계에 도움을 주었다. 즉, 학습자가 스스로 해결하지 못하는 부분에 대한 효과적인 스캐폴딩을 미리 설계할 수 있었다. 이와 같이, 네 가지 사항이 이 연구에서 개발한 애플리케이션이 학습자-컴퓨터 간 대화형 상호작용을 원활하게 도와 준 것으로 분석된다.

이 연구에서 대화형 상호작용 설계를 가능하게 해주었던 조건들을 조금 더 범위를 넓혀 일반적인 교수설계에 제안을 하자면, 다음과 같은 네 가지 조건이 도출될 수 있다. 즉, 교수설계에서 대화형 상호작용을 설계하기 위한 조건을 네 가지로 정리하면 다음과 같다. 첫째, 교수설계 프로젝트의 학습 범위가 넓지 않아야 한다. 둘째, 대화형 말하기 상호작용에서 학습자의 답변은 자유도를 낮추는 방향으로 설계해야 한다. 셋째, 전문가와의 협업을 통해 학습자의 특성 파악하고 학습자가 해당 프로그램을 사용할 때 가능한 말과 행동을 예측할 수 있어야 한다. 넷째, 학습자 말과 행동에 대한 맞춤형 스캐폴딩을 미리 구상할 수 있어야 한다. 교수설계에 앞서서, 이러한 네 가지 조건을 충족시킬 수 있다면 대화형 상호작용 설계가 가능할 것이다.

## 다. 음성인식 테크놀로지 활용

### 1) 규칙 기반 알고리즘과 머신러닝

음성인식 테크놀로지를 활용한 언어 학습 애플리케이션 개발시 규칙 기반(rule-based) 알고리즘은 효율적이지 못할 수 있다. 본 연구를 통해 개발된 애플리케이션은 학습자와의 상호작용을 돕기 위하여 내부적으로는 규칙 기반 알고리즘을 사용하였다. 학습자의 예상 가능한 정답과 오답들을 데이터베이스에 저장하여 A경우가 일어나면 B의 식으로 대응하라는 식의 규칙 기반으로 설계되었다. 예를 들어, 학습자가 “1단계-(나)의 3번 문제에서 활용오류 유형 오답을 2회 말하였을 경우 이러이러한 스캐폴딩을 주어라”라는 규칙이 내부적으로 정해져 있다. 그러나 이러한 방식에는 비효율성이라는 한계점이 존재한다. 즉, 한 개의 대화형 상호작용 시나리오를 만드는 데에도 수많은 규칙이 필요하다. 이러한 규칙들은 교수설계의 단계에서 하나씩 입력이 되어야 한다. 이 연구에서 “을/를”의 조사 활용에만 백여 가지의 규칙이 입력되었다. 학습 범위 넓은 교수설계 프로젝트에서는 규칙 입력이 효율적인 방식이 아닐 것이다.

규칙 기반 방식의 비효율성을 극복하여, 학습자가 컴퓨터와 자연스러운 대화를 이어나가기 위해서는 머신러닝(machine learning) 등의 지능적 알고리즘이 요구된다. 최근 들어, 분류(classification), 클러스터링 등 여러 종류의 머신러닝 알고리즘을 통한 인공지능 분야가 빠른 속도로 발전하고 있다. 머신러닝을 통하여 컴퓨터는 지능적인 판단을 할 수 있고, 이는 대화형 상호작용에 적합할 것으로 보인다.

효과적인 머신러닝을 위해서는 양질의 그리고 다량의 데이터, 소위 “고품질의 빅데이터(Big Data)”가 필요하다. 그 이유는 컴퓨터 시스템이

데이터를 기반으로 학습하여 시간이 지날수록 지능적으로 변하기 때문이다. 예를 들어, 2016년에 컴퓨터 프로그램인 알파고(AlphaGo)가 바둑 세계 챔피언인 이세돌을 이기는 세기의 대결이 있었다. 이 때, 알파고 시스템은 기존의 “바둑 기보”라는 형태의 광범위한 양의 데이터로 학습을 마친 상태였다(Zastrow, 2016). 즉, 인공지능 시스템은 수많은 데이터로부터 A상황에 처했을 때 이길 확률이 가장 높은 것은 B라는 것을 학습한다. 그 다음 인간이 C라는 반응을 하면 인공지능 시스템은 A-B-C상황에 처했을 때 이길 확률이 가장 높은 D를 제시하는 방식이다. 수많은 데이터가 곧 시스템을 지능적으로 만들어 준 셈이다. 즉, 효과적인 머신러닝을 위해서는 좋은 품질의 빅데이터가 필수적이다.

빅데이터 활용에 있어서 중요한 것은 정확히 판단이 되어 있는 데이터일수록 효과적이라는 점이다. 예를 들어, 바둑 기보 데이터처럼, 어느 쪽이 이기고 어느 쪽이 졌는가에 대한 결과가 반드시 들어 있어야 한다. 그 결과가 있어야 시스템은 이길 확률을 계산할 수가 있고, 그 확률이 높은 다음의 수를 제시할 수 있기 때문이다. 그러한 명확한 결과가 곧 고품질의 데이터를 생산해 낼 수 있다.

이 연구에서 개발한 애플리케이션이 머신러닝 알고리즘을 활용하여 학습자-컴퓨터 간 자연스러운 상호작용이 가능하기 위해서는 위와 같은 고품질의 빅데이터가 필수적이다. 예를 들어, 학습자와 한국어 교수자 간의 실제 대화를 데이터로 활용할 수 있다. 이때, 학습자와 교수자 간의 대화의 결과를 수량화할 수 있어야 한다. 즉, 대화의 한 단락별로 점수화하거나 스캐폴딩의 성공 혹은 실패 등으로 규정할 수 있어야 한다. 이것은 바둑 기보에서 어느 쪽이 이겼는지에 해당하는 부분이다. 어떤 특정한 대화가 “스캐폴딩 성공”으로 명명되어 있다면, 시스템은 머신러닝을 통해 그러한 대화 패턴이 향후 학습자와의 대화에서 도움이 될 것이라고

학습을 할 수 있다.

그러나 테크놀로지를 기반으로 한 한국어 말하기 분야에 대한 연구 자체도 많지 않을뿐더러, 한국어 초급 대화에 대한 데이터 또한 찾기가 쉽지 않았다. 안타깝게도 현재, 한국어 말하기 학습에 대한 양질의 데이터는 미비한 실정이다. 현재의 마라고는 양질의 데이터가 없는 상태에서 차선택으로 규칙기반 알고리즘을 활용한 것이다.

앞으로 마라고를 통하여, 혹은 다른 프로그램들을 통하여 학습자의 말하기 데이터가 축적되어 빅데이터에 이르게 되면, 상황이 달라질 것으로 전망된다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션과 유사한 프로그램들이 생겨나고 많은 학습자들이 그러한 프로그램들을 활용한다면 데이터 축적이 시작될 것이다. 한국어 말하기 학습에 대한 고품질의 데이터가 많이 축적이 되어 있을 경우, 설계자가 규칙 기반의 방법처럼 일일이 규칙을 넣어 줄 필요가 없다. 양질의 데이터가 축적될수록 시스템은 더욱 지능적으로 발전할 것이다. 그 시점에서는 머신러닝의 원리를 이용하여 외국어 말하기의 음성인식 기반 애플리케이션의 새로운 도약을 시도할 수 있다. 향후 음성인식기반 언어학습 애플리케이션은 이러한 방식으로 진화되어야 한다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션이 직접적으로 활용되면 학습자의 데이터를 모으는 중요한 역할을 하게 되어 미래 지향적인 설계, 개발 방향에 대한 밑거름을 제공할 것이다.

## 2) 음성인식 테크놀로지 활용에서의 문제점

음성인식 테크놀로지를 활용한 교수-학습 설계 및 개발에 있어서 음성인식 단계에서의 문제점들이 발견되었다.

첫째, 세계적으로 음성인식 테크놀로지는 급속도로 발전하고 있지만, 한국어 음성인식 오류율에 대한 계산법과 사전 정보가 부족하다. 음성인식 엔진을 평가할 때 성능의 척도로 사용하는 ‘음성인식 오류율’은 WER(Word error rate)로 불리며 영어를 기준으로 정밀하게 계산된다. 2017년 3월 기준으로 IBM의 왓슨 시스템의 경우 음성인식 오류율은 5.5%로 발표되었고(Saon, 2017), 2017년 5월 기준으로 구글의 음성인식 시스템은 음성인식 오류율이 4.9%라고 한다(Protalinsky, 2017). 이러한 오류율은 모두 영어를 기준으로 한 분석이다. 구글, 왓슨을 비롯하여 기존 음성인식 엔진을 개발하는 기업에서는 한국어에 대한 정확한 음성인식 오류율을 제공하지 않고 있다. 국내에서는 2016년 SK 텔레콤에서 음성인식 AI인 ‘누구(NUGU)’를 출시하면서 왓슨과 협력하여 한국어 음성인식 엔진을 자체 개발하고 있다고 밝혔지만, 한국어 음성인식 오류율에 대한 정보를 공개하지 않는 실정이다. 2017년 5월에는 삼성에서 음성인식 기반 ‘빅스빅’을 출시하면서 언어인식 기능이 커버하는 범위를 90%까지 올리는 데는 시간이 오래 걸린다고 밝혔다.

이 연구에서 계산한 음성인식 오류율은 학습자의 발화와 음성인식된 문장 간의 대략적인 관계를 보여준다. 그러나 이것을 정확히 음성인식 오류율이라고 치환시키기에는 무리가 따른다. 가장 중요한 이유는 학습자가 정확하게 의도한 문장이 어떤 것인지 알 수 없기 때문이다. 음성인식 오류율은 정확한 스크립트가 있고, 사용자가 그 스크립트를 읽은 후에 변환된 음성인식 시스템의 결과를 바탕으로 측정한다. 그러나 이 연구에서는 학습자가 읽어야 할 스크립트가 제공된 것은 아니다. 실제의 예로, 한 학습자가 “한복을 입었어요”라는 발화를 하였는데, 애플리케이션은 “향복을 입었어요”로 인식하였다. 정확하게 들어보면 학습자의 발음이 ‘한복’이라고 하기도, 혹은 ‘향복’이라고 규정하기도 어려운 중간 발

음의 형태로 들렸다. 학습 맥락이 주어졌기 때문에, 연구자는 학습자가 “한복”을 발음한 것으로 간주하고 이를 음성인식 오류의 경우로 여겼다. 그러나 학습 맥락 없이, 그리고 “입었어요”라는 서술 부분 없이, 그 학생이 “한복” 부분 발음한 것을 다른 한국어 원어민이 듣는다면, “항복”으로 인식할 수 있는 가능성이 다분하다고 볼 수 있다. 이런 경우 학습자가 “항복”으로 말한 것을 음성인식 시스템이 그대로 받아들였다고 볼 수 있기 때문에, 이를 음성인식 오류로 보기는 힘들다. 또한 음절 단위의 오류율 계산법은 분절음 단위의 오류율 계산법보다 오류율이 높아질 수밖에 없다. 예를 들어, “한복”을 “항복”으로 인식한 경우, 음절 단위로 오류율을 계산하면 2음절에서 1음절을 잘못 인식한 것이기 때문에, 1/2(50%)의 오류율이 산출된다. 그러나 분절음 단위로 계산하면, 총 6분절음(ㅎ,ㅏ,ㅓ,ㅂ,ㅏ,ㅓ) 중 ㅓ를 ㅇ으로 인식한 경우이기 때문에 1/6(16.7%)의 값으로 산출된다. 따라서 이 연구에서 적용한 음성인식 오류율에 대한 접근법은 애플리케이션의 운영에 대한 전반적인 참고자료일 뿐, 본 음성인식 시스템의 ‘한국어 인식오류율’에 대한 정확한 척도로 볼 수는 없다. 다만, 테크놀로지의 발전으로 이러한 오류들은 개선되어 나갈 것으로 예측된다. 앞서 밝혔듯이, 2017년 5월 기준으로 영어에 대한 구글 음성인식 시스템이 4.9% 오류율을 보이지만, 1년 전인 2016년 7월에는 8.5%로 보고된 바 있다(Protalinsky, 2017). 즉, 음성인식 엔진의 기술 발전 속도가 상당히 빠르다는 것이다. 이러한 발전이 한국어에도 적용이 된다면, 음성인식 자체의 오류는 빠르게 줄어들 것으로 예측된다.

둘째, 음성인식 엔진의 발전 방향이 외국어 교육에 도움이 되지 않을 수 있다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션은 HTML5 규약을 따르는 구글 크롬 웹 브라우저에 내장된 음성인식 엔진을 사용하였다. 본 엔진은 학습자의 말하기 음성 정보를 문자 정보로 변환해주는데, 이 시스템

이 점점 지능화되고 있다는 것이 오히려 언어 교육에서는 문제점으로 작용할 수 있다. 음성인식 엔진은 사용자가 하는 말을 조금 더 정확하게 인식하는 방향으로 발전되고 있다.

전문가 검토와 사용성 평가를 통해 음성인식 엔진에 대한 제약 사항이 발견되었다. 이 연구에서는 HTML5 규약에 따라 적용된 구글 크롬 브라우저의 음성인식 기능을 활용하였다. 따라서 음성인식 엔진 부분에서는 설계나 수정의 여지가 없었다. 현재 크롬 브라우저의 음성인식 엔진 역시 머신러닝 원리를 활용하고 있다. 이 연구에서는 빅데이터를 활용한 음성인식 엔진을 외국어 말하기 학습에 사용하였을 때 제기되는 두 가지의 문제점을 규명하였다. 첫 번째는 학습자가 오답을 이야기해도 정답으로 변환하여 인식하는 경우이다. 교실 수업 상황에서는 학습자가 조사 실수나 발음의 오류를 범했을 때 교수자가 엄격하게 듣고 정확하게 수정하는 피드백이 가능하다. 그러나 음성 인식을 활용하였을 경우 학습자가 미미한 발음 오류를 보일 경우, 예컨대, ‘갈비를 좋아해요’를 ‘칼비를 좋아해요’로 답변 했을 때, ‘칼비’와 가장 가까운 ‘갈비’로 자동으로 바뀌어 인식한다는 문제이다. 그러나 이 문제점에 대해 한국어 교육 전문가가는 이렇게 해석했다.

어떻게 보면, 이 상황은 실제 말하기 환경을 그대로 반영한 것이라고 볼 수 있죠. 외국인이 “칼비 주세요” 했을 때, 한국 사람이 못 알아들을까요? 발음 나쁜 학생이 “친구를 만났어요.”해야 하는데, “친구른 만났어요.”하더라도 의사소통에는 문제가 없는 거죠. 그러니까 컴퓨터가 인식할 정도의 오류이면 원어민과 의사소통에 문제가 없다는 것이고, 컴퓨터가 제대로 인식하지 못하는 큰 오류는 실제 생활에서는 한국 사람들이 이해를 못할 테니까 학생 입장에서도 열심히 연습해야 하는 거죠. 그러니까 이 문제가 말하



기 연습에 있어서 큰 제약은 아니라고 봐요(전문가 A).

교수목표가 말하기의 유창성에 초점을 맞추고 있다면, 이러한 부분이 큰 문제가 되지는 않을 것이지만, 정확한 발음으로 교정하는 것에 교수목표가 있다면, 이러한 테크놀로지의 발전은 발음을 정확하게 알아듣는 방식으로 발전해야 할 것이다.

한편, 학습자가 의도하는 대로 발음을 하더라도, 음성인식 엔진이 다르게 변환하여 인식하는 경우 또한 존재하였다. 예를 들어, 학생 이름을 “전지연”이라고 발음하면, “전지현”으로 인식되는 경우가 많았다. 이는 비슷한 이름의 연예인에 대한 데이터가 많이 축적되어 있기 때문에 자동 교정이 되었을 것으로 추측된다. 물론 또박또박 한 글자씩 말하기를 했을 경우에는 말한 대로 올바르게 인식하지만 빠르게 발음을 하면, 이와 같이 음성인식 엔진이 스스로 자주 사용되는 단어로 바뀌서 인식하는 경우가 많았다. 이러한 것은 음성인식 엔진이 학습자별로 발음의 규칙을 학습해 나가 맞춤형 인식을 한다거나, 좀 더 발화자의 발음을 자세히 입력시켜서 처리하는 방식으로 발전해 나가면 차차 해결될 것으로 전망된다. 그러나 그 해결은 음성인식 엔진을 설계하는 기업이나 연구자, 엔지니어들이 담당하고 있다. 따라서 해당 엔진을 그대로 사용하는 교수설계자의 입장에서는 이러한 제약을 미리 파악하여 교수설계에 활용하는 것이 필수적일 것이다. 다른 방식으로 생각해 보면, 외국어 말하기 학습, 특히 초급 학습자가 정확성에 초점을 맞춘 말하기 연습을 위해서는 빅데이터를 기반으로 하는 음성인식 방식이 아니라 들리는 소리를 그대로 문자화하여 보여주는 음성인식 엔진이 더 적합한 것으로 보인다. 즉, 학습목표에 적합한 설계와 그에 따른 테크놀로지 활용이 필수적이다. 이를 깊이있게 이해하기 위해서는 향후 구체적인 비교 연구가 필요할 것이다.

사투리 혹은 사용자 특유의 억양, 말 줄임 경향 등에 적응해서 문법적으로 혹은 통사적으로 오류인 문장조차 올바르게 처리를 하는 것은 인간이 기기를 활용하는 측면에서는 가히 혁신적인 기능이라 할 수 있다. 이것 역시 앞서 설명한 머신러닝 기반의 학습 방식을 사용하고 있다. 이러한 방식으로 음성인식 엔진은 다양한 사람의 다양한 음성을 올바르게 인식하려고 노력한다. 그런데 문제는 그 “올바르게 인식”하는 것이 오히려 말하기 학습 활용에 있어서는 좋지 못한 영향을 끼칠 수 있다는 점이다. 즉, 학습자가 발음한 것이 오류라고 하더라도 음성인식 엔진은 이를 최대한 오류가 아닌 방향으로 자동적으로 고쳐서 텍스트로 변환하기 때문에 학습적인 측면에서 문제가 발생하게 된다.

그러므로 외국어 학습에 음성인식 테크놀로지가 효과적으로 활용되기 위해서는 학습자의 특성을 파악하고 교수목표에 부합하는 학습설계가 필요하다. 또한, 외국어 학습에서 초급의 말하기 학습자의 경우, 말하기 오류를 있는 그대로 받아들이는 음성인식 엔진이 필요하다. Levy(2009)가 제시하는 언어 교수-학습에서 테크놀로지를 지능적으로 활용하는 방식에 따르면 학습자의 오류는 시스템에 의하여 감지되고, 어떠한 유형의 오류인지 분류되어야 한다. 학습자가 이렇게 학습 상황과 오류 맥락에 맞는 적절한 스캐폴딩을 받게 되기 때문에 언어 능력 향상에 큰 도움이 된다(Levy, 2009). 그러나 음성인식 엔진이 학습자 발화하자마자 오류를 자동적으로 바로 잡아주게 되면 성찰할 기회를 잃게 되어 학습 효과의 기대가 힘들어 질 것이다. 따라서 외국어 말하기 학습을 위해 학습자 발화가 올바른 방향으로 자동 변환되지 않는 음성인식 엔진의 개발이 요청된다.

셋째, 음성인식 테크놀로지를 외국어 교육에 활용할 때, 인간 청취자의 인식 방식을 고려하여야 한다. 예를 들어, 2차 사용성 평가에서 한 학

습자가 어떤 문제에 대해 답변하는 과정에 있어서, 말의 첫 시작은 오류였지만, 곧바로 오류임을 알아차리고, 정정하여 정답을 말하는 경우가 있었다. 그러나 시스템은 그 전체의 답변을 하나로 받아들여 오류의 처리를 하였다. Franco와 그의 동료들(2010)도 이와 유사하게 음성인식 엔진에 대한 문제를 제기하였다. 예를 들어, 학습자가 명확하게 발음하기 위해 특정 답변을 혹은 특정 단어를 두세 번 반복할 수 있는데, 음성인식 시스템이 이를 별도의 답변 혹은 별도의 단어로 인식하게 되는 경우를 발견하였다(Franco et al., 2010). 따라서 음성인식 기술을 활용한 언어 학습 시스템 설계자들은 이러한 제한점이 최소화될 수 있도록 인간 청취자의 인식 방식을 고려해야 한다.

넷째, 음성인식 과정에서 학습자의 모국어 언어권에 따라 특정한 오류의 형태가 나타날 수 있다. 같은 언어권의 학습자들은 발화의 억양이 비슷하고, 한국어를 발음할 때 잘못 발음하는 패턴이 유사하기 때문이다. 예를 들어 중국어권 학습자들은 한국어 발음에 있어 ‘ㄱ’ 받침을 어려워하고 몽골어권 학습자들은 ‘으’와 ‘이’ 모음의 차이를 구별하는 것을 힘들어 한다. 따라서 음성인식 기술을 고려한 외국어 학습 시스템을 설계할 때, 학습자들의 언어권에 따른 혹은 발음과 억양의 유형에 따른 오류 유형을 분석하여 이에 대한 대처할 수 있는 설계가 필요하다.

마지막으로, 학습자-에이전트 상호작용에 사용되는 음성합성에 있어서 표준화된 음성시스템이 필요하다. 본 애플리케이션 음성합성을 구현하는데 있어서, 음성의 종류와 품질이 학습기기에 따라 다르다는 것을 발견하였다. 본 애플리케이션은 학습자의 음성을 문자로 변환하는 음성인식 기술뿐만 아니라, 학습자에게 음성을 들려주어야 하기 때문에 음성합성 기술도 또한 사용하였다. 이것 역시 구글 크롬 브라우저에 탑재되어 있는 기술이다. 그러나 같은 구글 크롬 브라우저를 사용한다고

하더라도 학습자의 기기에 따라, 정확히는 학습자 기기의 운영체제에 따라 나오는 음성이 달랐다. 즉, 같은 운영체제라고 해도, 그 버전에 따라 에이전트의 목소리와 억양에 차이가 있었다. 이는 크롬 브라우저는 음성 정보를 변환시켜주는 역할을 하는데, 이 때, 운영체제에 탑재된 음성 파일들을 활용하기 때문이다.

더욱이 애플의 맥 운영체제(MacOS)나, 마이크로 소프트의 윈도우즈 운영체제 모두 영어 목소리의 경우 여성, 남성에 대한 성별 선택의 여지가 있었지만 한국어 음성은 여성 하나만 존재하고, 그 품질 또한 좋지 않았다. 예를 들어, 의문문의 끝을 올려 읽지 못하거나 명사와 조사의 연결 또한 자연스럽지 못했다. 그렇지만, 본 연구의 전문가 검토, 사용성 평가 결과 남성 에이전트에 대한 요구가 많았기 때문에, 이를 해결하기 위하여 이 연구에서는 특정 온라인 서비스에서 제공하는 유료의 음성 서비스를 사용하였다. 해당 음성 서비스는 한국어 남녀 각각 3명의 음성을 제공한다. 개발에 있어서는 이를 처리하는 것이 어렵지 않았다. 학습자 기기의 음성을 사용한다는 부분의 코드를 해당 웹사이트의 음성을 사용한다는 식으로 변경만 하면 된다. 이는 음성합성 엔진에 대한 것이라기 보다는 합성된 음성을 내는 소리 파일들의 품질 문제인 것이다. 본 애플리케이션은 차선책으로 특정 온라인 서비스를 사용하고 있지만, 향후 각 운영체제에서 제공하는 한국어 음성 파일들의 품질이 높아진다면, 그것들을 사용하면 될 것이다. 따라서 음성합성 테크놀로지를 사용한 언어학습 소프트웨어를 개발하고자 한다면 우선적으로 운영체제에서 지원하는 목소리와 음성 파일의 품질과 선택의 여지를 검토하는 것이 중요하다.

## 라. 본 연구의 시사점: 설계 요소, 조건, 환경의 관련성

### 1) 학습 내용 제시, 평가, 스캐폴딩의 유기성

대화형 상호작용을 바탕으로 한 교육 프로그램 설계 시 학습 내용 제시, 평가, 스캐폴딩과 같은 학습 요소들을 고려하여 유기적으로 설계해야 한다. 기존 테크놀로지를 활용한 외국어 학습의 경우, 먼저 학습 내용을 제시하고 평가 항목이 나온 후 피드백이 순차적으로 제시된다. 이 연구에서 개발한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션에서는 학습자가 튜터인 에이전트와 대화를 시작하게 되는데, 학습 내용의 제시도 대화의 일부이고, 대화 중 학습자가 말하는 내용은 곧 평가의 대상이 된다. 학습자는 의식하지 않고 평가를 받게 되며 에이전트 역시 학습자의 답변에 따라 대화를 통해 피드백을 제공한다. 즉, 학습 내용 제시, 평가, 스캐폴딩이 순차적으로 진행되는 것이 아니라 대화의 형식에 포함되어 유기적으로 연결되어 있다. 의미 있는 정보를 얻기 위해서는 여러 종류의 데이터 상호간에 새로운 관계나 연결이 이루어져야 하기 때문이다(나일주, 1991). 따라서 학습 내용 제시, 진단 및 평가, 형성적 피드백 등의 유기적 연결이 교수설계 과정에서 중심으로 고려되어야 한다.

이러한 유기성은 학습자가 중심이 된 상태에서 종합적인 설계가 이루어져야 한다. 이 연구에서 개발한 애플리케이션은 학습자의 반응에 따라 학습 내용, 스캐폴딩 등 여러 가지가 달라지게 설계가 되었다. 이는 자연스러운 대화를 통한 상호작용적인 학습을 지원하기 위한 설계 방식이다. 테크놀로지를 활용한 언어 교육에서 상호작용은 중요한 요소이고, 특히, 학습자의 반응을 이끌어내고, 피드백을 주는데 필수적이다(Chang

et al., 2010). 이러한 시스템에서의 상호작용은 학습자 주도적인 통제를 중심에 두는 것이 중요하다. 즉, 학습자의 행동, 반응, 성과에 따라 시스템은 학습 내용, 평가, 스캐폴딩을 제시할 수 있어야 한다. 따라서 설계의 단계에서 학습 내용, 평가, 스캐폴딩 설계를 별도의 과정으로 보는 것 보다는 통합적인 과정에서 설계하고, 이때 학습자에 대한 고려가 중심이 되어야 한다.

## 2) 이론과 테크놀로지에 대한 이해

테크놀로지를 활용한 교수설계에 있어서 교육 이론과 테크놀로지에 대한 이해는 필수적이다(Koehler & Mishra, 2009; Tam, 2000). 그러나 이론과 테크놀로지의 이해가 필수적인 구체적 이유에 대한 논의는 많지 않다. 이 연구에서 애플리케이션의 실제적인 설계와 개발 과정을 통하여 교육 이론과 테크놀로지에 대한 이해가 교수설계에서 필수적인 구체적 이유들을 발견할 수 있었다.

첫째, 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 언어 학습 애플리케이션 개발에 있어서, 이론적 분석은 설계와 개발에 기본적인 기반 및 근거를 마련해 주었다. 예를 들어, 이 연구에서는 말하기 교수-학습 이론, 스캐폴딩 전략, HCI 설계 원리 등이 애플리케이션 설계에 밑바탕을 제공하였다. 이러한 이론적 분석은 설계의 첫걸음에 가이드라인의 역할을 하고, 향후 설계와 개발의 틀을 제시해 주었다.

교수설계 시 아이디어에서 직접적인 구현으로 넘어가는 과정에서 이론적 분석의 가이드라인 없이 진행하는 것은 쉽지 않다. 본 연구의 애플리케이션 설계 및 개발에 있어서, 교수-학습 현실에서 문제 상황, 즉, 학습자의 말하기 학습에 대한 요구 분석으로 시작되었기 때문에 이 문제를

해결하기 위해 테크놀로지를 활용해 보는 아이디어를 제시하는 것은 어렵지 않았다. 그런데 전략이나 아이디어를 실제 구현의 단계로 이끄는 과정에서 많은 시간과 노력이 들었다. 또한, 선행 연구에서 유사한 분야의 타입 1 개발연구가 많지 않았기 때문에 이와 관련된 지식이나 처방적 지침을 활용할 수 없었다.

이 때 진행 방향을 제시해 준 것은 교육 이론들을 제시하고 있는 선행 문헌들의 고찰을 통해서였다. 원리와 이론 위주의 선행 문헌 분석은 애플리케이션의 설계 원리 도출에 도움을 주었을 뿐만 아니라, 전반적으로 개발과 연구의 중심을 잡아 주면서 개발연구 방향을 제시하였다. 이는 테크놀로지 활용 외국어 교육 프로그램을 설계, 개발하는 분야의 기존 연구의 결과와 일치한다. 예를 들어, 외국어 교수-학습 상황에서는 학습목표를 실제적인 언어 습득으로 상정하는데, 다양한 이론적 접근이 테크놀로지와 학습 내용을 설계하는 데 있어서 학습목표에 도달하도록 도와준다는 것이다(Chapelle, 2009). 따라서 이론적 접근은 교수-학습 설계의 구현 단계에서 진행 방향을 제시하는 역할을 한다.

둘째, 콘텐츠와 상호작용 설계 및 구현의 단계에서는, 테크놀로지에 대한 깊은 이해가 정확한 의사 결정에 있어서 큰 도움이 된다. 설계 및 개발 부분에서 가장 시간이 많이 소요되었던 부분 중 하나는 상호작용 설계에서 구현 가능성 및 현실성 검토 부분이다. 이때, 음성인식과 웹 테크놀로지에 대한 명확한 정보가 설계 및 개발의 의사 결정에 있어서 중추적인 역할을 하였다.

설계원리를 바탕으로 한 콘텐츠 및 상호작용 설계는 테크놀로지의 기능성과 한계점에 대한 고려가 수반되어야 한다. 이론적 근거를 바탕으로 한 설계 원리들은 본질적으로 교육에 있어서 검증된 것들이다. 특히, 교수-설계에서의 설계 이론은 그 효과성의 가능성(probability)이 높은

처방적 지식이다(Reigeluth, 1999). 그러나 학습 효과성 높은 가능성을 토대로 설계를 진행할 때, 테크놀로지의 활용에 있어서 제한점이 있을 수 있다. 모든 테크놀로지가 교수-설계의 이론적 측면을 모두 담아내기는 불가능하기 때문이다. 새로운 혹은 복잡한 테크놀로지일수록 현실적 제약이 많을 수밖에 없다. 본 개발연구에서도 마찬가지로 테크놀로지 상의 현실적 제약이 다수 발견되었다. 이론적 논의를 바탕으로 한 설계 원리가 테크놀로지 자체의 문제 혹은 현실적 문제로 구현이 되지 못한 부분들이 존재한다. 따라서 이론적 근거를 바탕으로 한 설계 원리라고 하더라도 테크놀로지의 특성과 한계점을 고려하여 실제 구현 사항들이 개발되어야 한다.

따라서 교수설계자와 개발자는 테크놀로지에 대한 이해를 깊이 있게 하고 있어야 한다는 것이다. 문제 발견 시, 현실적으로 절대 불가능한 것인지, 차선의 테크놀로지 활용법은 없는지, 현실적으로는 가능하지만 시간과 자원의 문제인지 등을 정확하게 분석할 수 있어야 한다.

테크놀로지에 대한 명확한 이해는, 앞서 말한 교수설계의 원활성에도움을 줄 뿐만 아니라, 설계된 프로그램의 효과성에도 긍정적인 영향을 끼칠 수 있다. 어떠한 종류의 테크놀로지라도 교수자 혹은 교수설계자의 이해와 활용에 따라 그 효과가 달라질 수 있기 때문이다(Sun et al., 2008). 예를 들어, 워드 프로그램만 하더라도 “쓰기 학습”에 있어서 다양하게 활용될 수 있다, 그러나 교수자 혹은 교수설계자가 변경내용 추적 기능(Track Change), 주석 및 코멘트, 북마크, 링크(Hyperlink) 등의 테크놀로지 기능 측면에 대해 알지 못한다면, 워드 프로그램은 그저 글을 쓸 수만 있는 프로그램에 불과한 것이다(Levy, 2009). 따라서 테크놀로지에 대한 이해가 교수설계, 개발에서 필수적이다. 유념할 것은 테크놀로지 자체보다는 해당 테크놀로지의 특성에 대하여 명확히 밝힐 필요가 있



고, 그러한 특성들이 어떻게 활용될 수 있는지에 대하여 집중해야 한다는 점이다.

### 3) 애플리케이션 활용의 확장성에 대한 고려

전체적인 학습 상황을 반영한 애플리케이션 활용의 확장성에 대한 고려가 필요하다. 먼저, 설계 및 개발이 완료된 교수-학습 프로그램이 어떠한 학습 상황에서 활용될 것인지에 대한 분석이 필수적이다. Stockwell(2014)이 지적했듯이, 테크놀로지를 활용한 교육에 있어서 테크놀로지 설계 자체가 학습 성과를 불러오는 것은 아니고, 학습 상황에 대한 고려가 반드시 수반되어야 한다. 예를 들어, 이 연구에서 개발한 애플리케이션처럼 테크놀로지 활용 언어 교육이 교실 수업의 보완적 기능으로 사용될 경우 교실 수업 또한 테크놀로지 활용에 맞추어서 설계가 되어야 한다. 사용 어휘나 난이도 또한 교실 수업 상황과 일치되어야 한다.

학습 프로그램을 설계할 때, 학습 상황이 교실 수업의 보완적 기능으로 정해진다면, 프로그램에 대한 교수자의 통제 기능 또한 중요하게 고려되어야 한다. 예를 들어, 교수자가 직접 학습 내용을 추가하거나 편집할 수 있는 통제 기능이 추가될 수 있다. 대학교 별로 혹은 외국어 수업과 교수자 별로 교재가 다르기 때문에, 교수자의 의도에 따라 대화 내용을 직접 입력하고 교수자가 원하는 방식으로 콘텐츠를 제시할 수 있다면 애플리케이션의 확장성에 큰 도움을 줄 수 있다. 따라서 교수자가 본 애플리케이션을 활용하여 학습자에 필요한 학습 자료를 직접 입력하는 기능의 구현은 말하기 학습에 더욱 효과적일 수 있을 것이다.

좀 더 다양한 학습자들과 학습 상황을 고려한 설계도 본 연구의 설계 및 개발에서 논의해 볼 수 있다. 외국어 학습이 어떤 특정한 언어권

의 학습자들만 대상으로 하는 것은 아니기 때문이다. 즉, 좀 더 보편적으로 다양한 학습자들에게 도움이 될 수 있는 접근이 필요하다. 보편적 학습 설계(UDL: Universal Design for Learning)는 가능한 모든 학습자들이 학습을 할 수 있도록 접근성을 고려하는 교수학습설계를 뜻한다(Kennedy, Thomas, Meyer, Alves, & Lloyd, 2014). 모든 학습자들이 평등하게 참여할 수 있도록 하는 보편적 학습 설계는 주로 장애 학습자들을 고려하는 것에 많이 응용되고 있고, 다양한 배경, 언어, 학습능력, 학습선호를 가진 학습자들을 모두 아우르는 학습 설계를 할 때 활용되는 개념이다(Katz, 2013). 외국어 교수학습 설계를 위한 보편적 학습 설계 접근법에 대한 연구가 진행되어 오고 있지만(예, Strangman, Meyer, Hall, & Proctor, 2016), 아직 경험적 연구 혹은 실험 연구가 많이 부족한 실정이다. 이 연구에서는 학습자들이 자주 접하게 되는 메신저 프로그램과 유사하게 화면을 구성하여 마치 실제 친구와의 대화하는 것처럼 인터페이스를 설계하였다. 따라서 문화권이나 연령층에 특별한 제약 없이, 10명의 사용성 평가 학습자들이 직관적으로 학습을 진행하였다. 이들은 모두 영어에 친숙하였기 때문에, 영어로 제공되었던 본 애플리케이션의 설명이 어렵지 않았을 것이다. 그러나 향후 영어가 아닌 다른 언어권의 학습자들이 접근할 수 있도록 설계하는 노력이 필요할 것이다. 또한, 음성을 통한 언어 학습은 외국어를 조기 교육으로 학습하는 유아동과 문자를 읽지 못하는 시각 장애인에게도 충분히 가능할 것으로 예측된다. 따라서 버튼의 사용 등을 음성으로 조작할 수 있게 설계한다면 더 보편적 학습 설계에 충실할 수 있을 것이다.

#### 4) 사용성 평가 환경과 로그데이터 기록

본 연구의 사용성 평가를 거치면서 발견된 부분 중 하나는 사용성 평가를 진행하는 환경에 대해 정확한 검토와 계획이 필요하다는 점이다. 이 연구에서는 실제 학습자들을 대상으로 여러 차례에 걸쳐 사용성 평가를 실시하였고 이러한 사항은 제 4장 설계 및 개발과 제 5장 결과에 자세히 기술되었다. 사용성 평가는 학습자 한 명씩 개별적으로 이루어졌는데, 사용성 평가의 환경을 통제하지 못하였다. 예를 들어, 어떤 학습자는 스터디룸에서, 또 다른 학습자는 커피숍에서 진행하였다. 그러나 말하기 학습의 특성상 조용하지 못한 환경에서는 약간의 차질이 빚어졌다. 본 애플리케이션은 교실 수업에 보완적인 도움을 주는 학습 도구로 설계되어 실제 교실에서 사용하기보다는 언제 어디서나 학습자 스스로 말하기 연습이 가능할 수 있도록 개발되었다. 따라서 학습자가 커피숍 혹은 야외 등 여러 장소에서 본 애플리케이션을 사용할 것으로 예측하였다. 그러나 사용성 평가를 통하여 학습자가 말하는 동안 주변의 소음이 같이 입력되어 음성인식이 실패할 가능성이 높은 것을 확인하였다. 이는 학습기기의 마이크 성능과 음성인식 엔진 자체의 성능과 밀접한 연관을 갖는다. 최근에 스마트폰에 탑재되어 나오는 주변음 소거 혹은 잡음 제거 기능이 학습기기의 마이크나 음성인식 엔진에 탑재되어 발전한다면, 이러한 문제는 점차 줄어들 것으로 예측된다. 또한, 사용성 평가에서 한 학습자는 자신의 랩탑으로 학습하기를 희망하였는데, 노트북의 크롬 브라우저가 최신 버전이 아니었다. 최신 버전의 브라우저가 아닐 경우 음성인식 엔진이 원활히 작동되지 않았다. 이렇듯, 학습자 사용성 평가에 있어서의 환경이 중요하다. 음성인식 엔진이 잘 작동할 수 있는 컴퓨터 환경 뿐만 아니라 조용한 환경 또한 필수적이라고 할 수 있다.

또한 사용성 평가에서 나온 로그데이터를 정밀하게 분석하는 것이 애플리케이션 평가에 중요한 부분을 차지할 수 있다. 이 연구에서는 로그데이터를 이용하여 음성인식 오류율과 학습자의 말하기 준비 시간을 계산하였다. 학습자와 에이전트의 발화 시간뿐만 아니라 학습자의 다양한 행동 또한 로그데이터로 저장된다면 학습자의 학습 행동에 대하여 더욱 다양한 분석이 가능하고, 정확한 평가를 바탕으로 추가 개발 및 후속 연구를 진행할 수 있을 것이다.

## 2. 결론 및 향후 연구 제언

### 가. 결론

인류가 지속되는 한 외국어 학습이 사라지는 일은 없을 것이다. 한 언어가 연결된 사회와 문화가 존속되는 한, 그 언어의 역사는 단절되기 힘들기 때문이다. 인간의 언어는 얼핏 간단해 보이지만, 실제로는 구조적으로 복잡한 고차원적 정보 전달 체계다. 따라서 외국어 학습에 투입해야 할 시간과 노력의 양은 결코 다른 학습 분야에 뒤지지 않는다. 이는 외국어 교수-학습에서의 효율성과 효과성이 강조되어야 하는 이유이다.

테크놀로지를 외국어 교수-학습 설계에 응용하는 것은 시대적인 요청이라고 할 수 있다. 효율성과 효과성을 감안하면, 외국어 학습에 있어 교실 수업 방식이 근시일내에 사라지는 일은 예상하기 힘들다. 그러나 교실 수업에서 교수자의 노력만으로 외국어 말하기 학습의 성과를 효과적으로 증진시키기에는 한계가 있다. 따라서 외국어 학습을 위해 교실 수업의 단점을 보완해주는 형식의 테크놀로지 활용이 필수적이다.

현재 테크놀로지는 외국어 학습자들의 요청에 응답할 준비가 되었다. 디지털 환경이 시작됨에 따라 많은 양의 언어관련 데이터가 축적되었고 머신러닝 등 인공지능 방식을 활용하여 컴퓨터와 인간의 의사소통이 자연스러워지는 단계에 이르고 있다. 음성인식과 인공지능 등의 테크놀로지를 외국어 교육에 적극적으로 활용하는 것은 효과성과 효율적인 측면에서 기대가 크다. 외국어 교수-학습에 있어서 테크놀로지가 기여할 수 있는 영역이 분명히 존재하고, 4차 산업혁명의 시기에 진입함에 따라 그 범위가 점차 넓어지고 있다.

4차 산업혁명을 이끄는 테크놀로지의 발달과 언어 교육에서의 활용에 대한 기대에도 불구하고, 음성인식과 인공지능 등의 테크놀로지가 언어교육에서 실제로 구현된 예를 찾아보기가 힘든 실정이다. 이러한 첨단 테크놀로지가 비즈니스, 마케팅, 게임, 의학, 금융 등에서 적극적으로 활용되는 것과는 대조적으로 외국어 교육에서의 활용에 대한 시도는 많지 않다. 따라서 음성인식 테크놀로지를 기반으로 하여 학습자와 언어적으로 상호작용하며 학습을 증진시키는 본 연구의 접근법이 향후 전개될 다양한 시도의 초석이 되기를 희망한다. 본 연구에서 제시된 설계 원리, 개발 과정 및 절차, 애플리케이션의 내용 및 구조, 전문가 검토 및 사용성 평가 결과 등의 산출물은 외국어 교육에서 음성인식 테크놀로지를 활용하는 연구의 처방적 지식을 제공할 수 있을 것이다.

음성인식 테크놀로지는 다양한 분야에서 컴퓨터-사용자 간 상호작용의 핵심 인터페이스로 활용되고 있다. 최근 들어 사물인터넷이 빠른 속도로 발전하여 실사용자가 급격히 증가하고 있다. 이때, 가장 효과적이고 효율적으로, 그리고 자연스럽게 접근할 수 있는 기기-학습자 간 의사소통 인터페이스는 다름 아닌 음성인식 방식이다. 키보드와 마우스 같은 부가적인 인터페이스는 사물인터넷 이용에 적합하지 못한 것은 명백하

다. 터치패드는 직관적으로 기기를 조절할 수 있다는 점에서 유용할 수 있으나 사용자와 기기의 직접적인 접촉이 필수적이기 때문에 사용자 활동의 제약이 크다. 그러나 음성인식 기술은 부가적인 장치를 설치할 필요가 없고 물리적인 접촉없이 상호작용이 가능하다는 장점이 있다. 2017년 KT 경영연구소는 한국의 4차 산업 혁명과 관련하여 가장 빠르게 전개될 산업은 음성인식기술분야로 분석하였다. 애플의 시리, 구글의 오케이구글, 아마존의 에코, 삼성의 빅스비 등 테크놀로지 거대 기업들은 음성인식 인터페이스와 이를 처리하는 인공지능에 기업의 사활을 건 공격적인 투자를 하고 있고, 이미 가시적인 성과들이 나오고 있다.

사물인터넷의 사용자를 학습자라는 관점으로 바라본다면, 모든 사물인터넷 기기가 곧 학습기기가 될 수 있을 것이다. 즉, 진정한 의미의 유비쿼터스 학습의 시대가 도래하고 있다. 음성인식 테크놀로지가 사물인터넷의 핵심 인터페이스로 부각되고 있는 현 시점에서, 음성인식 인터페이스를 학습에 활용하고, 다양한 학습기기와의 대화를 통해 상호작용하면서 학습하는 것은 필연적일 수밖에 없다. 따라서 음성인식 테크놀로지를 활용한 상호작용형 교육 시스템에 대한 연구가 절실한 시점이다. 본 연구가 음성인식 테크놀로지를 활용하여 대화형 상호작용을 학습에 적용하는 교육 시스템 연구의 기반이 될 수 있기를 희망한다.

## 나. 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 제언

본 연구의 세부 맥락은 외국어로서의 한국어라는 특정한 언어의 학습과 상황으로 그 맥락 범위가 한정되어 있다. 또한, 한국어 초급의 성인 학습자라는 특수한 사용자를 대상으로 개발하였기 때문에, 다른 연령대

혹은 다른 한국어 수준의 학습자에게 일반화하기 힘들다는 제한점이 있다. 이 연구에서 개발된 애플리케이션은 한국어 말하기의 초급에 해당하는 부분의 학습 내용을 담고 있기 때문에 중급 혹은 고급 단계에 해당하는 학습에의 적용 가능성 여부도 보장할 수 없다는 한계가 따른다.

이상의 연구의 제한점을 극복하기 위하여 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서 개발된 애플리케이션의 말하기 학습 효과성을 검증하기 위한 실험 연구가 필요하다. 특히, 음성인식 기술을 기반으로 한 상호작용형 말하기 학습 방식과 교실수업에서 말하기 학습 방식과의 비교실험 연구가 요청된다. 둘째, 다양한 배경과 학습 수준의 한국어 학습자를 대상으로 한 개발연구가 필요하다. 또한, 기술을 활용한 외국어 교육에 있어서 언어 자체의 특성이 설계에 영향을 주는 점을 고려했을 때, 향후 한국어 교육 분야에 대한 많은 연구가 필요하고, 다른 언어에 대한 비교 연구가 필수적이다. 셋째, 유사한 언어권 학습자들은 말하기 억양, 발음, 속도 등 언어권 별로 비슷한 패턴을 보이기 때문에 이러한 패턴을 연구하면 음성인식 오류를 줄일 수 있을 것으로 보인다. 또한 이렇게 모인 언어권별 정보는 교수설계자에게 있어 후속 연구에 대한 시사점을 제공하게 될 것이다. 마지막으로, 외국어 학습 외의 다른 학습 분야에서 음성인식 기술이 활용될 수 있는지, 그리고 학습 프로그램이 어떻게 상호작용적으로 설계, 개발될 수 있는지에 대한 후속 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 김선정 (2010). **한국어 표현교육론**, 서울: 형설출판사.
- 김은식 (2016). **외국인근로자 대상의 한국어 학습용 앱 개발을 위한 기초 연구: 말하기 학습을 위한 보조 교재형 앱을 중심으로**. 석사학위 논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- 김인석 (1999). 외국어 교육용 소프트웨어 평가의 이론과 실제. **Multimedia-Assisted Language Learning**, 2(2), 104-135.
- 김지애, 박권생 (2012). 배경지식과 학습재료가 독해에 미치는 영향. **사고개발**, 8(1), 115-128.
- 김춘화 (2016). **적응적 교육용 게임 개발을 위한 Learning Analytics 모형 개발: 한국어 독해 교육을 중심으로**. 박사학위 논문, 부산대학교 대학원.
- 나일주 (1991). 컴퓨터의 人間教育的 活用을 指向하며. **교육공학연구**, 7(1), 3-19.
- 박은민 (2013). **한국어 말하기 교재 개발연구**. 석사학위 논문, 숙명여자대학교.
- 박정숙 (1998). 영어회화수업에서 불안 심리와 학습동기가 의사소통 능력에 미치는 영향에 관한 연구, **영어교육**, 53, 73-102.
- 박혜연 (2009). **한국어 말하기 교수 학습에서의 상호작용 전략 연구: 중국어권 학습자를 대상으로**. 박사학위 논문, 서울대학교 대학원.
- 박휴버트 (2007). **외국어 학습에서 컴퓨터 음성인식 분석을 활용한 구어 의사소통 능력 향상 방안**. 박사 학위논문, 공주대학교 대학원.
- 백효진 (2009). **음성 인식형 소프트웨어를 활용한 중학교 학습자들의 자율적 발음 학습 연구**. 석사학위 논문, 중앙대학교 교육대학원
- 심영미 (2008). **제 2언어 학습자와 원어민 교사의 상호작용 활성화를 위한 환경조성과 교사발화에 대한 사례연구**. 석사학위 논문, 서울시립대학교 대학원.
- 양홍엽 (2015). **중국인 학습자의 한국어 말하기 능력에 관한 요구분석 및**



- 교육방안 연구. 석사학위 논문, 전남대학교.
- 윤정희 (2014). Google 음성인식프로그램에 의한 한국 어린이 영어학습자의 영어단어 발음인식 실태분석: 영어학습도우미 로봇개발을 목적으로. 석사학위 논문, 경북대학교.
- 이선영 (2014). 한국어 발표 수행을 위한 담화능력 교육 방안 연구. 박사학위 논문, 고려대학교 대학원.
- 이성흠 (2005). 학습자 만족도 확인을 위한 교육, 훈련 프로그램 반응 평가. 서울: 교육과학사.
- 이양혜 (2009). 외국인 학습자의 한국어 독해 능력에 미치는 영향 분석. 한중인문학회, 국제학술대회.
- 이옥화 (2011). 스마트러닝 한국어 학습 시스템 구축 방안 연구. 석사학위 논문, 충북대학교.
- 이유선 (2015). 스마트러닝을 활용한 한국어 말하기 학습용 애플리케이션 구성 방안 연구. 석사학위 논문. 이화여자대학교.
- 임철일 (1999). 상호작용적 웹 기반 수업 설계를 위한 종합적 모형의 탐색. 교육공학연구, 15(1), 3-24.
- 임철일, 연은경 (2005). 기업교육 프로그램 개발을 위한 사용자 중심의 래피드 프로토타입 방법론에 관한 연구. 기업교육연구, 8(2), 27-50.
- 장순희 (2005). 자동음성인식 소프트웨어 자동음성인식 소프트웨어 활용이 학습자의 발음에 학습자의 발음에 미치는 효과. 석사학위 논문, 연세대학교 교육대학원.
- 정경미 (2009). 한국어 문법교육을 위한 컴퓨터 언어학습 프로그램 개발: 관형사절 학습객체 개발을 중심으로. 석사학위 논문, 고려대학교 교육대학원.
- 정인성 (1999). 웹 기반 교수-학습 체제설계 모형. 나일주(편). 웹 기반 교육(pp. 77-100). 서울: 교육과학사.
- 정재삼 (1997). 결정지향적인 교육공학 연구 방법론: 개발연구를 중심으로. 교육공학연구, 13(2) 339-359

정현성, 장태엽, 윤원희, 윤일승, 사재진 (2008). 한국인 영어 학습자의 발음 정확성 자동 측정방법에 대한 연구. *언어와 언어학*, 42, 165-196.

조영환, 허선영, 최효선, 김정연, 이현경 (2015). 고등교육 분야 온라인 학습 연구의 동향: 생태학적 접근. *교육공학연구*, 31(4) 725-755

한기훈 (2010). **학습자의 자기 수정 활동이 한국어 말하기 능력에 미치는 영향: 중급 학습자를 대상으로**. 석사학위 논문, 연세대학교.

Application software (2017, April 10). Retrieved April 11, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Application\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Application_software)

Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cromley, J. G. (2008). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia?. *Educational Technology Research and Development*, 56(1), 45-72.

Azizifar, A. (2009). An analytical evaluation of Iranian high school ELT textbooks from 1970 to 2010. *The Journal of Applied Linguistics*, 2(2), 52-79.

Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139-153.

Bickmore, T., & Cassell, J. (2005). Social dialog with embodied conversational agents. In J.C.J. Kuppevelt, L. Dybkjaer, & N.O. Bernson (Eds.), *Advances in natural multimodal dialog systems* (pp. 1 - 32). New York: Springer.

Bidwell, S., & Jensen, M. F. (2004). Using a search protocol to identify sources of information: the COSI model. Etext on Health Technology Assessment (HTA) Information Resources. Retrieved from <http://www.nlm.nih.gov/archive//2060905/nichsr/ehta/ehta.html>.

Brown, H. D. (2000). *Teaching by principles: An interactive approach to*

- language pedagogy* (2nd ed.). San Francisco, CA: Pearson ESL
- Bruce, C. (2001). Interpreting the scope of their literature reviews: significant differences in research students' concerns. *New Library World*, 102(4/5), 158-166.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User modeling and user-adapted interaction*, 6(2-3), 87-129.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 11, 87-110.
- Brusilovsky, P., & Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 13, 159-172.
- Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1, 1-47.
- Cassell, J., & Bickmore, T. (2003). Negotiated collusion: Modeling social language and its relationship effects in intelligent agents. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 13(1-2), 89-132.
- Chamot, A. U. (2005). Language learning strategy instruction: Current issues and research. *Annual Review of Applied Linguistics*, 25, 112-130.
- Chan, W. M., & Chi, S. W. (2010). A study of the learning goals of university students of Korean as a foreign language. *Electronic Journal of Foreign Language Teaching*, 7(1), 125-140.
- Chang, C. W., Lee, J. H., Chao, P. Y., Wang, C. Y., & Chen, G. D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*, 13(2), 13-24.
- Chapelle, C. A. (2009). The relationship between second language acquisition theory and computer-assisted language learning. *The Modern*

- Language Journal*, 93(1), 741–753.
- Chen, H. H. J. (2011). Developing and evaluating an oral skills training website supported by automatic speech recognition technology. *ReCALL*, 23(01), 59–78.
- Chen, K. C., & Jang, S. J. (2010). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 741–752.
- Chun, D., Smith, B., & Kern, R. (2016). Technology in language use, language teaching, and language learning. *The Modern Language Journal*, 100(1), 64–80.
- Comac, L. (2008). Using audioblogs to assist English language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 21(2), 181–198.
- Cucchiarini, C., Strik, H., & Boves, L. (2000). Different aspects of expert pronunciation quality ratings and their relation to scores produced by speech recognition algorithms. *Speech Communication*, 30(2), 109–119.
- Dalby, J., & Kewley-Port, D. (2013). Explicit pronunciation training using automatic speech recognition technology. *CALICO Journal*, 16(3), 425–445.
- Dann, R. (2002). *Promoting assessment as learning: Improving the learning process*. New York: Routledge.
- DeKeyser, R. (2010). Practice for second language learning: Don't throw out the baby with the bathwater. *International Journal of English Studies*, 10(1), 155–165.
- de-la-Fuente-Valentín, L., Pardo, A., & Kloos, C. D. (2011). Generic service integration in adaptive learning experiences using IMS learning design. *Computers & Education*, 57(1), 1160–1170.
- Derwing, T. M., & Munro, M. J. (2005). Second language accent and pronunciation teaching: A research based approach. *Tesol Quarterly*,

39(3), 379-397.

- Derwing, T. M., Munro, M. J., & Carbonaro, M. (2000). Does popular speech recognition software work with ESL speech?. *TESOL quarterly*, 34(3), 592-603.
- Dewaele, J. M., & Al-Saraj, T. M. (2015). Foreign Language Classroom Anxiety of Arab learners of English: The effect of personality, linguistic and sociobiographical variables. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 5(2), 205-22
- Dewaele, J. M., & Ip, T. S. (2013). The link between foreign language classroom anxiety, second language tolerance of ambiguity and self-rated English proficiency among Chinese learners. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 3(1), 47-66.
- Ehrman, M. E., Leaver, B. L., & Oxford, R. L. (2003). A brief overview of individual differences in second language learning. *System*, 31(3), 313-330.
- Ehsani, F., & Knodt, E. (1998). Speech technology in computer-aided language learning: Strengths and limitations of a new CALL paradigm. *Language Learning & Technology*, 2(1), 45-60.
- Eskenazi, M. (1996, October). Detection of foreign speakers' pronunciation errors for second language training-preliminary results. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Spoken Language* (Vol. 3, pp. 1465-1468). IEEE.
- Eskenazi, M. (1999). Using automatic speech processing for foreign language pronunciation tutoring: Some issues and a prototype. *Language Learning & Technology*, 2(2), 62-76.
- Franco, H., Bratt, H., Rossier, R., Gadde, V. R., Shriberg, E., Abrash, V., & Precoda, K. (2010). EduSpeak®: A speech recognition and pronunciation scoring toolkit for computer-aided language learning

- applications. *Language Testing*, 27(3), 401-418.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational Research: An Introduction* (6th ed.). White Plains, NY: Longman.
- Gamper, J., & Knapp, J. (2002). A review of intelligent CALL systems. *Computer Assisted Language Learning*, 15(4), 329-342.
- Golonka, E. M., Bowles, A. R., Frank, V. M., Richardson, D. L., & Freynik, S. (2014). Technologies for foreign language learning: a review of technology types and their effectiveness. *Computer Assisted Language Learning*, 27(1), 70-105.
- Google Developers (2013). Voice Driven Web Apps: Introduction to the Web Speech API. Retrieved March 15, 2016 from <https://developers.google.com/web/updates/2013/01/Voice-Driven-Web-Apps-Introduction-to-the-Web-Speech-API?hl=en>
- Granger, S., Kraif, O., Ponton, C., Antoniadis, G., & Zampa, V. (2007). Integrating learner corpora and natural language processing: A crucial step towards reconciling technological sophistication and pedagogical effectiveness. *ReCALL: the Journal of EUROCALL*, 19(3), 252.
- Grant, J. S., & Davis, L. L. (1997). Selection and use of content experts for instrument development. *Research in Nursing & Health*, 20(3), 269-274
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hodges, C. B. (2004). Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in e-learning experiences. *The Journal of Interactive Online Learning*, 2(3), 1-7.
- Hudson, R. (2008). Linguistic theory. In B. Spolsky, & F. M. Hult (Eds.).

- The handbook of educational linguistics* (pp. 53–65). Malden, MA: John Wiley & Sons.
- Hung, V. C., & Gonzalez, A. J. (2013). Context Centric Speech Based Human - Computer Interaction. *International Journal of Intelligent Systems*, 28(10), 1010–1037.
- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., & Huang, I. (2013). A learning style perspective to investigate the necessity of developing adaptive learning systems. *Educational Technology & Society*, 16(2), 188–197.
- Interactive computing (2017, April 10). Retrieved April 11, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Interactive\\_computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_computing)
- Iwashita, N., Brown, A., McNamara, T., & O'Hagan, S. (2008). Assessed levels of second language speaking proficiency: How distinct?. *Applied Linguistics*, 29(1), 24–49.
- Jayakumar, A., Raghunath, M., Sakthipriya, M. S., Akhila, S., Sadanandan, A., & Nedungadi, P. (2016, March). *Enhancing speech recognition in developing language learning systems for low cost Androids*. Paper presented at the 2016 International Conference on *Computational Techniques in Information and Communication Technologies* (ICCTICT). IEEE.
- Jee, M. J. (2014). Affective factors in Korean as a foreign language: Anxiety and beliefs. *Language, Culture and Curriculum*, 27(2), 182–195.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Jones, T. S., & Richey, R. C. (2000). Rapid prototyping methodology in action: A developmental study. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 63–80.
- Katz, J. (2013). The three block model of universal design for learning

- (UDL): Engaging students in inclusive education. *Canadian Journal of Education*, 36(1), 153–194.
- Kelsey, K. D., & D'souza, A. (2004). Student motivation for learning at a distance: Does interaction matter. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 7(2), 1–10.
- Kennedy, M. J., Thomas, C. N., Meyer, J. P., Alves, K. D., & Lloyd, J. W. (2014). Using evidence-based multimedia to improve vocabulary performance of adolescents with LD: A UDL approach. *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 71–86.
- Khodamoradi, A., & Khaki, N. (2012). The effect of mechanical and meaningful drills on the acquisition of comparative and superlative adjectives. *International Journal of Linguistics*, 4(4), 264–274.
- Khezrlou, S., & Ellis, R. (2017). Effects of computer-assisted glosses on EFL learners' vocabulary acquisition and reading comprehension in three learning conditions. *System*, 65, 104–116.
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403–417.
- Kim, Y., & Baylor, A. L. (2016). Research-based design of pedagogical agent roles: a review, progress, and recommendations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 160–169.
- Kukulski-Hulme, A., & Shield, L. (2008). Overview of Mobile Assisted Language Learning: Can mobile devices support collaborative practice in speaking and listening? *ReCALL*, 20(3), 271–289.
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78.



- Kwon, O. W., Lee, K., Roh, Y. H., Huang, J. X., Choi, S. K., Kim, Y. K., & Chung, E. (2015). GenieTutor: A Computer-Assisted Second-Language Learning System Based on Spoken Language Understanding. In *Natural Language Dialog Systems and Intelligent Assistants* (pp. 257-262). Springer International Publishing.
- Lee, E., & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centered learning: own it, learn it, and share it. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 707-734.
- Lee, K. W. (2000). English teachers' barriers to the use of computer-assisted language learning. *The Internet TESL Journal*, 6(12), 1-8.
- Leelawong, K., Viswanath, K., Davis, J., Biswas, G., Vye, N., Belyne, K., & Bransford, J. (2003). *Teachable agents: Learning by teaching environments for science domains*. Paper presented at the 15th Annual Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence, Acapulco, Mexico.
- Levy, M. (2009). Technologies in use for second language learning. *The Modern Language Journal*, 93(1), 769-782.
- Liakin, D., Cardoso, W., & Liakina, N. (2015). Learning L2 pronunciation with a mobile speech recognizer: French/y. *CALICO Journal*, 32(1), 1-25.
- Liaw, M. L. (2014). The affordance of speech recognition technology for EFL learning in an elementary school setting. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 8(1), 79-93.
- Liu, M., Moore, Z., Graham, L., & Lee, S. (2002). A look at the research on computer-based technology use in second language learning: A review of the literature from 1990-2000. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(3), 250-273.
- Littlewood, W. (1981). *Communicative language teaching: An introduction*.

- Cambridge: Cambridge University Press.
- MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1989). Anxiety and second language learning: Toward a theoretical clarification. *Language Learning*, 39(2), 251-275.
- Marinescu, V., & Balica, E. (2013). Korean cultural products in Eastern Europe: A case study of the K-Pop impact in Romania region. *Regional Studies of Russia, Eastern Europe, and Central Asia*, 2(1), 113-135.
- Mesthrie, R. (2008). Sociolinguistics and sociology of language. In B. Spolsky, & F. M. Hult (Eds.). *The handbook of educational linguistics* (pp. 66-82). Malden, MA: John Wiley & Sons.
- Murray, M. C., Pérez, J., Geist, D. B., & Hedrick, A. (2012). Student interaction with online course content: Build it and they might come. *Journal of Information Technology Education Research*, 11(1), 125.
- Neri, A., Cucchiarini, C., & Strik W. (2003). Automatic speech recognition for second language learning: How and why it actually works. In *Proceedings of the 15th international Conference on Phonetic Sciences* (pp. 1157 - 1160), Barcelona, Spain.
- Neri, A., Mich, O., Gerosa, M., & Giuliani, D. (2008). The effectiveness of computer assisted pronunciation training for foreign language learning by children. *Computer Assisted Language Learning*, 21(5), 393-408.
- Noyes, J., & Frankish, C. (1992). Speech recognition technology for individuals with disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 8(4), 297-303.
- Park, S. (2015). The effects of social cue principles on cognitive load, situational interest, motivation, and achievement in pedagogical agent multimedia learning. *Educational Technology & Society*, 18(4), 211-229.

- Paulston, C. B., & Bruder, M. N. (1976). *Teaching English as a second language: Techniques and procedures*. Cambridge, MA: Winthrop.
- Pappamihel, N. E. (2002). English as a second language students and English language anxiety: Issues in the mainstream classroom. *Research in the Teaching of English*, 36, 327-355.
- Pelz, D. C. (1967). Creative tensions in the research and development climate. *Science*, 157(3785), 160-165.
- Petersen, K. B. (2014). Learning Theories and skills in online second language teaching and learning: Dilemmas and challenges. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 18(2), 41-51.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (2003). Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities. *Computers in Human Behavior*, 19(2), 221-243.
- Protalinsky, E. (2017). Google's speech recognition technology now has a 4.9% word error rate. Retrieved May 28, 2017, from <https://venturebeat.com/2017/05/17/googles-speech-recognition-technology-now-has-a-4-9-word-error-rate/>
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., Kyza, E., Edelson, D., & Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 337-386.
- Reigeluth, C. M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, Volume II (pp. 5-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Reigeluth, C. M., & Karnopp, J.R. (2013). *Reinventing schools: It's time to break the mold*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

- Richards, J. C., & Schmidt, R. W. (2014). *Language and communication*. London, UK: Routledge.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies and issues*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23-38.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed.). (pp. 1099-1130) Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003) Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-104
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Sabourin, L., & Stowe, L. A. (2008). Neurobiology of language learning. In B. Spolsky, & F. M. Hult (Eds.). *The handbook of educational linguistics* (pp. 27-37). Malden, MA: John Wiley & Sons.
- Salaberry, M. R. (2001). The use of technology for second language learning and teaching: A retrospective. *The Modern Language Journal*, 85(1), 39-56.
- Saon, G. (2017). Reaching new records in speech recognition. Retrieved May 28, 2017, from <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/03/reaching-new-records-in-sp>

eech-recognition/

- Saye, J. W., & Brush, T. (2002). Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 77-96.
- Schachter, J., & Gass, S. M. (2013). *Second language classroom research: Issues and opportunities*. Mahwah, NJ: Routledge.
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Shadiev, R., & Huang, Y. M. (2016). Facilitating cross-cultural understanding with learning activities supported by speech-to-text recognition and computer-aided translation. *Computers & Education*, 98, 130-141.
- Simons, K. D., & Klein, J. D. (2007). The impact of scaffolding and student achievement levels in a problem-based learning environment. *Instructional Science*, 35(1), 41-72.
- Smith, B. (2003). Computer-mediated negotiated interaction: an expanded model. *The Modern Language Journal*, 87(1), 38-57.
- Stockwell, G. (2014). Exploring theory in computer-assisted language learning. In *Alternative Pedagogies in the English Language & Communication Classroom: Selected Papers from the Fourth CELC Symposium for English Language Teachers* (pp. 25-30).
- Strangman, N., Meyer, A., Hall, T., & Proctor, P. (2016). Improving foreign language instruction with new technologies and universal design for learning. *Journal of Language Learning Technologies*, 37(2), 33-48.
- Speech recognition (2017, April 10). Retrieved April 11, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Speech\\_recognition](https://en.wikipedia.org/wiki/Speech_recognition)
- Speech synthesis (2017, June 17). Retrieved June 17, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Speech\\_synthesis](https://en.wikipedia.org/wiki/Speech_synthesis)

- Swain, M., & Lapkin, S. (1998). Interaction and second language learning: Two adolescent French immersion students working together. *The Modern Language Journal*, 82(3), 320–337.
- Tong, R., Lim, B. P., Chen, N. F., Ma, B., & Li, H. (2014, May). *Subspace Gaussian mixture model for computer-assisted language learning*. Paper presented at 2014 IEEE International Conference on the Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), IEEE.
- Tripp, S. D., & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 31–44.
- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*, 55, 1185–1193.
- Turuk, M. C. (2008). The relevance and implications of Vygotsky's sociocultural theory in the second language classroom. *Annual Review of Education, Communication & Language Sciences*, 5, 244–262.
- Tseng, J. C., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2008). Development of an adaptive learning system with two sources of personalization information. *Computers & Education*, 51(2), 776–786.
- Underwood, J. H. (1984). *Linguistics, computers, and the language teacher: A communicative approach*. Rowley, MA: Newbury House
- van Doremalen, J., Boves, L., Colpaert, J., Cucchiari, C., & Strik, H. (2016). Evaluating automatic speech recognition-based language learning systems: a case study. *Computer Assisted Language Learning*, 29(4), 833–851.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46, 197 - 221.

- Volle, L. M. (2005). Analysing oral skills in a voice e-mail and online interviews. *Language Learning & Technology*, 9(3), 146-163.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind and society: The development of higher mental process*. Cambridge, MA: Havard University Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Woodrow, L. (2006). Anxiety and speaking English as a second language. *Regional Language Centre Journal*, 37(3), 308-328.
- Word error rate (2017, May 28). Retrieved May 28, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Word\\_error\\_rate](https://en.wikipedia.org/wiki/Word_error_rate)
- Xu, D., Huang, W. W., Wang, H., & Heales, J. (2014). Enhancing e-learning effectiveness using an intelligent agent-supported personalized virtual learning environment: An empirical investigation. *Information & Management*, 51(4), 430-440.
- Xu, D., & Wang, H. (2006). Intelligent agent supported personalization for virtual learning environments. *Decision Support Systems*, 42(2), 825-843.
- Yang, T. C., Hwang, G. J., & Yang, S. J. H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students? Learning styles and cognitive styles. *Educational Technology & Society*, 16(4), 185-200.
- Yung, H. I., & Paas, F. (2015). Effects of cueing by a pedagogical agent in an instructional animation: A cognitive load approach. *Educational Technology & Society*, 18(3), 153-160.
- Zastrow, M. (2016). Machine outsmarts man in battle of the decade. *New Scientist*, 229(3065), 21-28.
- Zhao, Y. (2013). Recent developments in technology and language learning: A literature review and meta-analysis. *CALICO Journal*, 21(1), 7-27.

Zhao, Y., & Lai, C. (2007). Technology and second language learning: Promises and problems. In L. L. Parker (Ed.), *Technology-mediated learning environments for young English learners: Connections in and out of school* (pp. 167 - 205). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



## 부 록

[부록 1] 학습자 설문지 .....	244
[부록 2] 학습자 인터뷰 질문지 .....	247
[부록 3] 전문가 인터뷰 질문지 .....	248
[부록 4] 학습 관찰 노트 .....	249
[부록 5] 학습자 설문지 (영문) .....	250
[부록 6] 학습자 인터뷰 질문지 (영문) .....	253
[부록 7] 학습자 연구 참여자 모집 문건 .....	254
[부록 8] 학습자 연구 참여자 모집 문건 (영문) .....	256
[부록 9] 전문가 연구 참여자 모집 문건 .....	258
[부록 10] 전문가 연구 참여자 모집 문건 (영문) .....	260
[부록 11] 학습자 연구 참여 설명문 .....	262
[부록 12] 학습자 연구 참여 동의서 .....	255
[부록 13] 학습자 연구 참여 설명문 (영문) .....	267
[부록 14] 학습자 연구 참여 동의서 (영문) .....	270
[부록 15] 전문가 연구 참여 설명문 .....	272
[부록 16] 전문가 연구 참여 동의서 .....	271
[부록 17] 전문가 연구 참여 설명문 (영문) .....	275
[부록 18] 전문가 연구 참여 동의서 (영문) .....	277

[부록 1] 학습자 설문지

## 마라고 설문

마라고를 이용하여 한국어 말하기 연습을 해주셔서 감사합니다. 여러분의 의견을 반영하여 더 좋은 마라고를 만들겠습니다. 해당하는 항목에 V표시 해주세요.

ID#: \_\_\_\_\_

### I. 한국어 말하기 학습

	매우 부정적	부정적	긍정적	매우 긍정적
1. 나는 교실에서 한국어 말하는 것에 두려움이 있다.				
2. 나는 교실에서 한국어 말하기에 자신감이 있다.				
3. 나는 마라고와 한국어 말하는 것에 두려움이 있다.				
4. 나는 마라고와 한국어 말하기에 자신감이 있다.				
5. 기존의 한국어 말하기 학습과 마라고와의 학습은 다르다.				
6. 기존의 한국어 말하기 학습보다 마라고와의 학습이 더 효과적이다.				

II. 마라고의 기능	매우 부정적	부정적	긍정적	매우 긍정적
1. 마라고가 대화의 상대자이면서 동시에 피드백을 제공하는 것이 학습에 효과적이었다.				
2. 학습목표와 방향, 과제의 특성, 대화에 필요한 기초적인 사항과 자료가 화면에 제시되어 학습에 효과적이었다.				
3. 비디오, 오디오 대화 예제가 학습에 효과적이었다.				
4. 대화를 시작하기 전 문제 상황을 알게 되었고, 이에 대한 대화를 나눌 수 있다고 생각하였다.				
5. 마라고의 다양한 질문은 학습목표와 예제를 벗어나지 않아서 학습에 효과적이었다.				
6. 나의 답변에 오류가 있었을 때, 피드백을 받고, 다시 말할 수 있어서 학습에 효과적이었다.				
7. 나의 답변에 계속적으로 오류가 있을 경우, 좌절하지 않을 수 있었다.				
8. 내가 알맞는 답변을 하면 오류에 대한 피드백이 없어서 학습에 효과적이었다.				
9. 피드백이 문법에 치중하지 않아서 학습에 효과적이었다.				
10. 나는 마라고로부터 계속적으로 긍정				

적인 반응을 기반으로 한 피드백을 받았다.				
11. 마라고와의 대화 1단계가 학습에 효과적이었다.				
12. 마라고와의 대화 2단계가 학습에 효과적이었다.				
13. 마라고와의 대화 3단계가 학습에 효과적이었다.				
14. 대화 주제가 문화를 담고 있어 학습에 효과적이었다.				
15. 내가 현재까지의 성과를 체크할 수 있어서 학습에 효과적이었다.				

### Ⅲ. 자유로운 의견을 말해 주세요.

## 학습자 인터뷰

### 1. 학습자 사전 인터뷰

- 한국어 교실에서 한국어 말하기 학습을 어떻게 하시나요?
- 어떤 점이 어렵나요?
- 집이나 교실 밖에서 한국어 말하기 학습을 어떻게 하시나요?
- 어떤 점이 어렵나요?
- 한국어 말하기 학습 전략이 있나요?

### 2. 학습자 사후 인터뷰

- 마라고와의 학습이 어땠나요?
- 어떤 점이 좋았나요?
- 어떤 점이 불편했나요?
- 한국어 말하기 학습에 도움이 되었나요?
- 어떤 점에서 도움이 되었나요?
- 기존의 말하기 학습과 어떠한 차이가 있나요?
- 마라고 학습하면서 말하기에 대한 불안감은 어땠나요?
- 마라고 학습하면서 말하기에 대한 자신감은 어땠나요?
- 설문지의 내용에 대해 물어봐도 괜찮을까요?
- 어떠한 것이 효과적이었나요?
- 왜 그렇다고 생각하나요?
- 어떠한 것이 효과적이지 못했나요?
- 왜 그렇다고 생각하나요?
- 마라고의 더 높은 효과성을 위하여 어떻게 발전시켜 나가야 할까요?

## 전문가 인터뷰

- 마라고가 말하기 학습에 어떠한 도움을 줄 수 있을까요?
- 마라고의 구현방법 18개가 잘 구현되었다고 생각하십니까?
- 어떠한 것들이 제대로 구현되지 못하였나요?
- 마라고의 구현방법 18개 중 어떠한 것들이 효과가 있다고 생각하십니까?
- 왜 그렇게 생각하시나요?
- 어떠한 것들이 효과가 없다고 생각하십니까?
- 왜 그렇게 생각하시나요?
- 마라고의 더 높은 효과성을 위하여 어떻게 발전시켜 나가야 할까요?

[부록 4] 학습 관찰 노트

## 학습자 관찰 노트

- 웹 브라우저 사용, 접속
- 스피커, 마이크의 사용
- 학습자가 말한 대로 음성인식이 잘 되는지 여부
- 학습자가 마라고의 피드백을 잘 이해하는지 여부
- 마라고와의 상호작용
- 학습자의 표정 및 태도
- 학습의 방해 요소
- 오작동, 오류

[부록 5] 학습자 설문지 (영문)

## Participants Survey

Thank you so much for using Marago to practice Korean! Marago will be enhanced and updated following your opinions. Please check all that apply to you.

ID#: \_\_\_\_\_

### I. Korean Speaking Practice

	Strongly disagree	Disagre e	Agree	Strongl y agree
1. I have a fear to speak in Korean in the classroom.				
2. I am confident to speak in Korean in the classroom				
3. I have a fear to speak with Marago in Korean.				
4. I am confident to speak with Marago in Korean.				
5. The way I practice Korean speaking before is different from the use of Marago.				
6. The use of Marago is more effective than the way I practice Korean speaking before.				



## II. Functions of Marago

	Strongly disagree	Disagree	Agree	Strongly agree
1. Marago is both a conversation partner and feedback provider.				
2. The goals, direction, characteristics of tasks, basic information and materials are presented on the screen.				
3. There are video and audio examples.				
4. The context was presented in advance.				
5. Marago's questions are consistent with the learning goals and examples.				
6. I was able to get feedback and speak again when my answers were wrong.				
7. I was able to avoid frustration even when my answers were continuously wrong.				
8. When my answers were correct, I didn't have to get the feedback for the errors.				
9. The feedback did not stick to the grammatical aspects.				
10. I continuously received positive feedback from Marago.				
11. The 1st phase of Marago was effective.				

12. The 2nd phase of Marago was effective.				
13. The 3rd phase of Marago was effective.				
14. The cultural aspects of topics were effective for learning.				
15. It was effective to check the current status of my performance.				

III. Any comments?

## Interview Questions

### 1. Pre-interview (Learners)

- How are you learning Korean speaking in your class?
- What kinds of difficulties or challenges do you have?
- How are you learning Korean speaking outside of the class, such at home, or other studying areas?
- What kinds of difficulties or challenges do you have?
- What is your learning strategy for Korean speaking?

### 2. Post-interview (Learners)

- How was the learning activity with Marago?
- What were the positive aspects?
- What were the negative aspects?
- Was Marago helpful for your Korean speaking practice?
- If so, in what aspects?
- What's difference between Marago and the way you practice Korean speaking before?
- How was the level of fear when learning with Marago?
- How was the level of confidence when learning with Marago?
- Can we talk about the survey you did?
- Which aspects were effective?
- Why do you think like that?
- Which aspects were not effective?
- Why do you think like that?
- What should be enhanced, changed, or updated for better and more effective Marago?

[부록 7] 학습자 연구 참여자 모집 문건

## 연구 참여자 (학습자) 모집

201\_년 \_ 월 \_ 일

안녕하세요 \_\_\_\_\_ 선생님,

저는 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학전공 박사과정 학생인 오은영 이라고 합니다. 제 박사 논문으로 진행 중인 “외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발연구”에 도움 협조를 요청하고자 메일 드립니다.

저는 마라고(외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션)의 사용성과 효과성을 탐구하고자 합니다. 선생님께서 가르치시는 한국어 초급 학생 중에서 연구 참여가 가능하고 동의한 학생에 한하여 마라고를 사용하게 하고, 설문과 인터뷰를 진행하고자 합니다.

본 연구의 목적은 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션(마라고)을 설계하고 개발하는 것에 있습니다. 그리고 마라과의 사용성과 효과성을 평가하고자 합니다. 이를 바탕으로 마라고를 더 향상시킬 수 있도록 하는 것에 연구의 목적이 있습니다.

선생님의 학생이 연구 참여에 동의를 하게 되면, 설문조사를 하고 사전 인터뷰를 합니다. 이후 마라고를 활용하여 일주일간의 말하기 학습을 합니다. 마라고를 통하여 학습하는 것을 연구자가 관찰할 것입니다. 마지막으로 사후 인터뷰를 하게 됩니다. 설문과 인터뷰에서 이름이나 직책 등을 묻지 않기 때문에, 모든 답변과 반응은 익명입니다. 설문은 약 5-10분 정도, 인터뷰는 30-45분 정도 걸립니다. 이를 위해 특별히 학생들이 준비할 사항은 없습니다.

본 연구는 마라고의 사용성과 효과성을 평가하는 것에 목적이 있습니다. 학생들의 참여는 마라고를 향상시키는 데 큰 도움이 될 것입니다. 다만, 본 연구에 참여하는 것에 어떠한 보상이나 금전을 제공 받지 못합니다. 연구 참여는 자발적 의사에 따릅니다.

더 많은 정보를 원하시거나, 참여에 관심 있으시면 답장을 부탁드립니다. 감사합니다.

오은영 드림

[부록 8] 학습자 연구 참여자 모집 문건 (영문)

## Research Participants (Learners) Needed

Data: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Dear \_\_\_\_\_,

I am Eun Young Oh, a doctoral student majoring in Educational Technology at Seoul National University, South Korea. I am sending this email to get your support to my dissertation study, “Development Research on an Interactive Application through Voice Recognition Technology for Second Language Speaking Practice”

I am examining the usability and effectiveness of Marago, a Web-based application used by students to practice Korean speaking, which will be used for your students’ Korean speaking practice. I would like to invite your students to participate in this research by using Marago, and completing the survey and/or interview, once they consent.

This research aims at designing and developing an interactive Web application based on speech recognition technology, Marago, and evaluating the benefits of the application in terms of the usability and

effectiveness. Based on the result, the ultimate objective is to make recommendations to improve Marago for the future use.

If your students consent to take this study, they will complete a pre-survey and interview. Then, they will learn Korean language through Marago. The researchers will observe them learning through Marago. Finally, they will complete a post-interview. All answers and responses will be anonymous because no names or titles are asked for in the survey and interview. The survey will likely take them about 5-10 minutes to complete. They will learn Korean language through Marago for a week. The pre- and post-interview will likely take them about 30-45 minutes each. There is no advance preparation needed.

I hope to gain a perceived effectiveness and usability of Marago. The data will be useful to improve the Marago system for the future use. There is no compensation or fee to be paid to any participant in this study. Participation is voluntary.

For more information about the study, you can email me through [milk@snu.ac.kr](mailto:milk@snu.ac.kr)

Best,

Eun Young Oh

## 연구 참여자 모집

201\_년 \_ 월 \_ 일

안녕하세요 \_\_\_\_\_ 선생님,

저는 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학전공 박사과정 학생인 오은영 이라고 합니다. 제 박사 논문으로 진행 중인 “외국어 말하기의 상호작용 학습을 위한 음성인식기반 교육용 프로그램 개발연구”에 도움 협조를 요청하고자 메일 드립니다.

저는 마라고(외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션)의 사용성과 효과성을 탐구하고자 합니다. 해당 분야의 전문가의견을 듣기 위하여 선생님께 마라고의 사용성 평가를 요청드리고자 합니다. 마라고에 대한 향후 발전 방향과 수정사항등에 대하여 인터뷰를 진행하고자 합니다.

본 연구의 목적은 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션(마라고)을 설계하고 개발하는 것에 있습니다. 그리고 마라고의 사용성과 효과성을 평가하고자 합니다. 이를 바탕으로 마라고를 더 향상시킬 수 있도록 하는 것에 연구의 목적이 있습니다.



선생님께서 연구 참여에 동의를 하게 되면 마라고를 리뷰 하시게 되고, 저와 인터뷰를 하시게 됩니다. 마라고 리뷰는 약 30분정도, 인터뷰는 약 30-45분 정도 걸립니다. 이를 위해 특별히 준비하실 사항은 없습니다.

선생님의 참여는 마라고를 향상시키는 데 큰 도움이 될 것입니다. 다만, 본 연구에 참여하는 것에 어떠한 보상이나 금전을 제공해 드리지는 못합니다. 연구 참여는 선생님의 자발적 의사에 따릅니다.

더 많은 정보를 원하시거나, 참여에 관심 있으시면 답장을 부탁드립니다. 감사합니다.

오은영 드림m

[부록 10] 전문가 연구 참여자 모집 문건 (영문)

## Research Participants Needed

Data: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Hi \_\_\_\_\_,

I am Eun Young Oh, a doctoral student majoring in Educational Technology at Seoul National University, South Korea. I am sending this email to get your support to my dissertation study, “A developmental study of an interactive Web application based on speech recognition technology for foreign language speaking practice.”

I am examining the usability and effectiveness of Marago, a Web-based application used by students to practice Korean speaking, which will be used for adult learners’ Korean speaking practice. I would like to invite you, as an expert in this field, to participate in this research by using Marago, and completing an interview, which is for a usability test and asks further improvement of Marago and revision points, once you consent.

This research aims at designing and developing an interactive Web application based on speech recognition technology, Marago, and

evaluating the benefits of the application in terms of the usability and effectiveness. Based on the result, the ultimate objective is to make recommendations to improve Marago for the future use.

If you consent to take this study, you will review Marago, and will complete an interview with me. The review of Marago will likely take you about 30 minutes to complete, and the interview will likely take you about 30-45 minutes each. There is no advance preparation needed.

The data will be useful to improve the Marago system for the future use. There is no compensation or fee to be paid to any participant in this study. Participation is voluntary.

For more information about the study, you can email me through [milk@snu.ac.kr](mailto:milk@snu.ac.kr)

Best,

Eun Young

## 연구 설명문

### 연구 제목

외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발연구

### 연구자

오은영, 서울대학교 교육학과 박사과정

### 소 개

본 연구의 일환으로, 연구자는 마라고(외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션)의 사용성과 효과성을 탐구하고자 합니다. 마라고를 검토하시고, 인터뷰에 응해 주시면 감사하겠습니다.

### 연구 목적은?

본 연구의 목적은 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션(마라고)을 설계하고 개발하는 것에 있습니다. 그리고 마라과의 사용성과 효과성을 평가하고자 합니다. 이를 바탕으로 마라고를 더 향상시킬 수 있도록 하는 것에 연구의 목적이 있습니다. 본 연구는 성인 학습자의 한국어 교육에 초점을 맞추고 있기 때문에, 미성년자는 참여하실 수 없습니다.

### **무엇을 하게 되는가요?**

연구 참여에 동의를 하시게 되면, 마라고를 검토하시게 됩니다. 그 후에, 연구자와 사후 인터뷰(면대면 인터뷰)를 하게 됩니다. 인터뷰에서는 마라고의 장점과 단점, 제안점 등을 질문할 것입니다.

### **얼마나 걸리나요?**

마라고의 검토는 약 30분 정도, 인터뷰는 약 30-45분 정도 걸립니다. 이를 위해 특별히 준비하실 사항은 없습니다. 이번에 참여하신 내용을 참고하여, 연구자는 마라고를 수정/업그레이드 할 계획입니다. 향후 수정된 마라고에 대하여 위와 같은 절차가 동일하게 진행될 것입니다. 선생님께서는 언제라도 이 연구의 참여를 철회하실 수 있습니다.

### **어떤 위험이 있나요?**

참여의사는 자발적으로 이루어지고, 마라고의 검토와 인터뷰는 선생님의 업무에 어떠한 영향도 주지 않습니다.

### **어떤 이득이 있나요?**

본 연구는 마라고의 사용성과 효과성을 평가하는 것에 목적이 있습니다. 선생님의 참여는 마라고를 향상시키는 데 큰 도움이 될 것입니다.

### **저의 참여를 누가 알게 되는지요?**

인터뷰의 요약 결과가 논문에 포함됩니다. 논문에 포함된 데이터는 저널에 실릴 수도 있습니다. 그러나 개인을 식별할 수 있는 어떠한 정보도 포함되어 있지 않습니다.

### **연구 참여에 보상을 받게 되나요?**

본 연구에 참여하는 것에 어떠한 보상이나 금전을 제공 받지 못합니다.  
연구 참여는 자발적 의사에 따릅니다.

### **연구 정보를 위해 누구에게 연락할 수 있나요?**

더 많은 정보를 원하시면, 연구자에게 연락하실 수 있습니다: 오은영 (milk@snu.ac.kr). 연구가 진행되는 방식에 불만이 있으시면, 서울대 생명윤리위원회(주소:서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 생명윤리위원회 Tel: +82 2-880-5153, +82 2-880-2074 / Fax: +82 2-882-5153; Email: irb@snu.ac.kr)에 (익명으로) 보고하실 수 있습니다.

### **기타 사항**

어떠한 불이익이나 손실없이 연구 참여를 언제든지 철회하실 수 있고, 연구 참여에 대한 동의도 철회 가능합니다.

## 연구 참여 동의서 (학습자)

### 연구 제목

외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발연구

1. 나는 이 설명서를 읽었으며, 담당 연구원과 이에 대하여 의논하였습니다.
2. 나는 위험과 이득에 관하여 들었으며 나의 질문에 만족할 만한 답변을 얻었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여하는 것에 대하여 자발적으로 동의합니다.
4. 나는 이 연구에서 얻어진 나에 대한 정보를 현행 법률과 생명윤리심의위원회 규정이 허용하는 범위 내에서 연구자가 수집하고 처리하는데 동의합니다.
5. 나는 담당 연구자나 위임 받은 대리인이 연구를 진행하거나 결과 관리를 하는 경우와 보건당국, 학교 당국 및 서울대학교 생명윤리심의위원회가 실태 조사를 하는 경우에는 비밀로 유지되는 나의 개인 신상 정보를 직접적으로 열람하는 것에 동의합니다.
6. 나는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있고 이러한 결정이 나에게 어떠한 해도 되지 않을 것이라는 것을 압니다.
7. 나는 이 연구에서 녹음을 진행하는 것에 대해 안내를 받았으며 동의합니다.
8. 나의 서명은 이 동의서의 사본을 받았다는 것을 뜻하며 연구 참여가

끝날 때까지 사본을 보관하겠습니다.

_____	_____	_____
연구 참여자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
_____	_____	_____
동의서 받은 연구원 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
_____	_____	_____
연구 책임자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
만일 있을 경우		
_____	_____	_____
법정 대리인 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
(참여자와의 관계)		

\*만 18세 이하 미성년은 본 연구에 참여할 수 없습니다.



## Study Information

### Study Title

Development Research on an Interactive Application through Voice Recognition Technology for Second Language Speaking Practice

### Investigator:

Eun Young Oh, Doctoral Student at Seoul National University (email: milk@snu.ac.kr)

### Introductory Statement

As part of research, the investigator is examining the usability and effectiveness of Marago (a Web-based application used by students to practice Korean speaking) that will be used for your Korean speaking practice. The investigator is inviting you to participate in this research study by reviewing Marago, completing an interview with the researcher.

### What is the purpose of this study?

The proposed research aims at designing and developing an interactive Web application based on speech recognition technology, Marago, and evaluating the benefits of the application in terms of the usability and effectiveness. The other objective is to make recommendations to improve Marago for the future use. Since this study focuses on the adult education of language learning, if the

participant is under 18 years old, he/she cannot participate in this research.

**What will I do in this study?**

If you consent to take this study, you will review Marago, and complete a (face-to-face) interview with the researcher. The interview will ask Marago's pros and cons, and further suggestions.

**How long will it take me to do this?**

The review will likely take you about 30 minutes to complete. The interview will likely take you about 30-45 minutes. There is no advance preparation needed. Based on your feedback, Marago will be revised and updated. The same research process will be conducted with the improved Marago. You are free to refuse to participate in this research project or to withdraw your consent at any time.

**Are there any risks of participating in the study?**

Participation is voluntary, and the review and interview will in no way impact you in your work.

**What are the benefits of participating in the study?**

The investigators hope to gain a perceived effectiveness and usability of Marago. The data will be useful to improve the Marago system for the future use.

**Will anyone know what I do or say in this study (Confidentiality)?**

Only summary data will appear in the paper. Data will be compiled

and the project may be published, but individuals will not be identifiable.

**Will I receive any compensation for participation?**

There is no compensation or fee to be paid to any participant in this study. Participation is voluntary.

**Who can I contact for information about this study?**

For more information about the study, you can contact the researcher, Eun Young Oh with the following contact information: milk@snu.ac.kr  
If you are not satisfied with the manner in which this study is being conducted, you may report (anonymously if you so choose) any complaints to the Institutional Review Board by addressing a letter IRB office, Gwanak-ro 1, Gwanak-gu, Seoul. Tel: +82 2-880-5153, +82 2-880-2074 / Fax: +82 2-882-5153, Email: irb@snu.ac.kr

**Additional Information**

You are free to refuse to participate in this research project or to withdraw your consent and discontinue participation in the project at any time without penalty or loss of benefits to which you are otherwise entitled.

## Consent Form

1. I've read the study information, and discussed with the investigator.
2. I've known about the risks and benefits, and received satisfactory answers to my questions.
3. I voluntarily consent to participate in the study.
4. I consent that the data from this study about myself can be collected and processed by the researcher under the current law and IRB guidelines.
5. I consent that the investigator or other authorized researchers for the data analysis may review my personal information; and public health authorities, school authorities, and IRB committee at Seoul National University may directly review my confidential and personal information only for official fact-finding investigation.
6. I know that I am free to refuse to participate in this research project or to withdraw my consent and discontinue participation in the project at any time without penalty or loss of benefits to which I am otherwise entitled.
7. I've received the information about recording audios, and I consent the audio recording for this research.
8. I confirm that I received a copy of this consent form by putting my signature below, and I will keep the form until the end of

research participation.

_____	_____	_____
Participant Name	Signature	Date (month/day/year)

_____	_____	_____
Researcher who received this consent form	Signature	Date (month/day/year)

_____	_____	_____
Principal Investigator Name	Signature	Date (month/day/year)

If applicable,

_____	_____	_____
Legal Representative (Relationship)	Signature	Date (month/day/year)

\*If the participant is under 18 years old, he/she  
cannot participate in this research.

## 연구 설명문

### 연구 제목

외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발연구

### 연구자

### 소 개

본 연구의 일환으로, 연구자는 마라고(외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션)의 사용성과 효과성을 탐구하고자 합니다. 마라고를 사용하시고, 설문과 인터뷰에 응해 주시면 감사하겠습니다.

### 연구 목적은?

본 연구의 목적은 외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 웹 기반 애플리케이션(마라고)을 설계하고 개발하는 것에 있습니다. 그리고 마라과의 사용성과 효과성을 평가하고자 합니다. 이를 바탕으로 마라고를 더 향상시킬 수 있도록 하는 것에 연구의 목적이 있습니다. 본 연구는 성인 학습자의 한국어 교육에 초점을 맞추고 있기 때문에, 미성년자는 참여하실 수 없습니다.

### **무엇을 하게 되는가요?**

연구 참여에 동의를 하시게 되면, 먼저 연구자와 사전 인터뷰(면대면 인터뷰)를 합니다. 사전 인터뷰에서는 한국어 학습에 있어서의 전략이나 어려운 점들을 질문할 것입니다. 이후 마라고를 활용하여 일주일간의 말하기 학습을 합니다. 마라고를 통하여 학습하는 것을 연구자가 면대면으로 관찰할 것입니다. 관찰 내용은 학습자의 음성이 잘 인식되는지 여부와, 오작동 등입니다. 마지막으로, 문서로 된 설문조사를 진행하고, 연구자와 사후 인터뷰(면대면 인터뷰)를 하게 됩니다. 설문과 사후 인터뷰에서는 마라고의 장점과 단점, 제안점 등을 질문할 것입니다. 설문과 인터뷰에서 이름이나 직책 등을 묻지 않기 때문에, 모든 답변과 반응은 익명입니다. 설문이나 인터뷰에서 본인의 이름을 밝히지 말아 주세요.

### **얼마나 걸리나요?**

마라고를 이용한 학습은 일주일, 설문은 약 5-10분 정도, 사전 및 사후 인터뷰는 각각 30-45분 정도 걸립니다. 이를 위해 특별히 준비하실 사항은 없습니다. 이번에 참여하신 내용을 참고하여, 연구자는 마라고를 수정/업그레이드 할 계획입니다. 향후 수정된 마라고에 대하여 위와 같은 절차가 동일하게 진행될 것입니다. 학습자는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있습니다.

### **어떤 위험이 있나요?**

설문과 인터뷰는 여러분의 수업에 어떠한 영향도 주지 않습니다. 모든 답변은 익명입니다. 참여의사는 자발적으로 이루어지고, 본 연구 참여는 여러분의 수업에 어떠한 영향을 끼치지 않습니다.

### **어떤 이득이 있나요?**

본 연구는 마라고의 사용성과 효과성을 평가하는 것에 목적이 있습니다. 여러분의 참여는 마라고를 향상시키는 데 큰 도움이 될 것입니다.

### **저의 참여를 누가 알게 되는지요?**

모든 설문과 인터뷰는 익명으로 진행됩니다. 통계처리와 요약 결과가 논문에 포함됩니다. 논문에 포함된 데이터는 저널에 실릴 수도 있습니다. 그러나 개인을 식별할 수 있는 어떠한 정보도 포함되어 있지 않습니다.

### **연구 참여에 보상을 받게 되나요?**

본 연구에 참여하는 것에 어떠한 보상이나 금전을 제공 받지 못합니다. 연구 참여는 자발적 의사에 따릅니다.

### **연구 정보를 위해 누구에게 연락할 수 있나요?**

더 많은 정보를 원하시면, 연구자에게 연락하실 수 있습니다: 오은영 (milk@snu.ac.kr). 연구가 진행되는 방식에 불만이 있으시면, 서울대 생명윤리위원회(주소:서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 생명윤리위원회 Tel: +82 2-880-5153, +82 2-880-2074 / Fax: +82 2-882-5153; Email: irb@snu.ac.kr)에 (익명으로) 보고하실 수 있습니다.

### **기타 사항**

어떠한 불이익이나 손실없이 연구 참여를 언제든지 철회하실 수 있고, 연구 참여에 대한 동의도 철회 가능합니다.



## 연구 참여 동의서

### 연구 제목

외국어 말하기 학습을 위한 음성인식 테크놀로지 기반 상호작용형 애플리케이션 개발연구

1. 나는 이 설명서를 읽었으며, 담당 연구원과 이에 대하여 의논하였습니다.
2. 나는 위험과 이득에 관하여 들었으며 나의 질문에 만족할 만한 답변을 얻었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여하는 것에 대하여 자발적으로 동의합니다.
4. 나는 이 연구에서 얻어진 나에 대한 정보를 현행 법률과 생명윤리심의위원회 규정이 허용하는 범위 내에서 연구자가 수집하고 처리하는데 동의합니다.
5. 나는 담당 연구자나 위임 받은 대리인이 연구를 진행하거나 결과 관리를 하는 경우와 보건당국, 학교 당국 및 서울대학교 생명윤리심의위원회가 실태 조사를 하는 경우에는 비밀로 유지되는 나의 개인 신상 정보를 직접적으로 열람하는 것에 동의합니다.
6. 나는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있고 이러한 결정이 나에게 어떠한 해도 되지 않을 것이라는 것을 압니다.
7. 나는 이 연구에서 연구자가 나의 학습을 관찰하는 것에 동의합니다.
8. 나는 이 연구에서 녹화 및 녹음을 진행하는 것에 대해 안내를 받았으며 동의합니다.

9. 나의 서명은 이 동의서의 사본을 받았다는 것을 뜻하며 연구 참여가  
 끝날 때까지 사본을 보관하겠습니다.

_____	_____	_____
연구 참여자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
_____	_____	_____
동의서 받은 연구원 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
_____	_____	_____
연구 책임자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
만일 있을 경우		
_____	_____	_____
법정 대리인 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
(참여자와의 관계)		

\*만 18세 이하 미성년은 본 연구에 참여할 수 없습니다.

## Study Information

### Study Title

Development Research on an Interactive Application through Voice Recognition Technology for Second Language Speaking Practice

### Investigator:

Eun Young Oh, Doctoral Student at Seoul National University (email: milk@snu.ac.kr)

### Introductory Statement

As part of research, the investigator is examining the usability and effectiveness of Marago (a Web-based application used by students to practice Korean speaking) that will be used for your Korean speaking practice. The investigator is inviting you to participate in this research study by using Marago, completing the survey and/or interview.

### What is the purpose of this study?

This proposed research aims at designing and developing an interactive Web application based on speech recognition technology, Marago, and evaluating the benefits of the application in terms of the usability and effectiveness. The other objective is to make

recommendations to improve Marago for the future use. Since this study focuses on the adult education of language learning, if the participant is under 18 years old, he/she cannot participate in this research.

### **What will I do in this study?**

If you consent to take this study, you will complete a (face-to-face) pre-interview with the researcher. The pre-interview will ask your strategies or challenges when learning Korean language. Then, you will learn Korean language through Marago for a week. The researchers will observe (face-to-face) you learning through Marago. The researcher will observe whether your voice is recognized by Marago properly, malfunctions, etc. Finally, you will complete a (paper-based) survey and a (face-to-face) post-interview with the researcher. The survey and post-interview will ask Marago's pros and cons, and further suggestions. All answers and responses will be anonymous because no names or titles are asked for in the survey and interview. Please do not write or speak your name on the survey or at the interview.

### **How long will it take me to do this?**

The survey will likely take you about 5-10 minutes to complete. You will learn Korean language through Marago for a week. The pre- and post-interview will likely take you about 30-45 minutes each. There is no advance preparation needed. Based on your feedback,

Marago will be revised and updated. The same research process will be conducted with the improved Marago. You are free to refuse to participate in this research project or to withdraw your consent at any time.

**Are there any risks of participating in the study?**

The survey and interview will in no way impact you in your course. Your responses are anonymous. Participation is voluntary and opting to participate or not will have no effect on you in your course.

**What are the benefits of participating in the study?**

The investigators hope to gain a perceived effectiveness and usability of Marago. The data will be useful to improve the Marago system for the future use.

**Will anyone know what I do or say in this study (Confidentiality)?**

All surveys and interviews are anonymous. Only statistics and summary data will appear in the paper. Data will be compiled and the project may be published, but individuals will not be identifiable.

**Will I receive any compensation for participation?**

There is no compensation or fee to be paid to any participant in this study. Participation is voluntary.

**Who can I contact for information about this study?**

For more information about the study, you can contact the researcher, Eun Young Oh with the following contact information: [milk@snu.ac.kr](mailto:milk@snu.ac.kr)

If you are not satisfied with the manner in which this study is being conducted, you may report (anonymously if you so choose) any complaints to the Institutional Review Board by addressing a letter IRB office, Gwanak-ro 1, Gwanak-gu, Seoul. Tel: +82 2-880-5153, +82 2-880-2074 / Fax: +82 2-882-5153, Email: [irb@snu.ac.kr](mailto:irb@snu.ac.kr)

**Additional Information**

You are free to refuse to participate in this research project or to withdraw your consent and discontinue participation in the project at any time without penalty or loss of benefits to which you are otherwise entitled.

## Consent Form

1. I've read the study information, and discussed with the investigator.
2. I've known about the risks and benefits, and received satisfactory answers to my questions. 3. I voluntarily consent to participate in the study.
4. I consent that the data from this study about myself can be collected and processed by the researcher under the current law and IRB guidelines.
5. I consent that the investigator or other authorized researchers for the data analysis may review my personal information; and public health authorities, school authorities, and IRB committee at Seoul National University may directly review my confidential and personal information only for official fact-finding investigation.
6. I know that I am free to refuse to participate in this research project or to withdraw my consent and discontinue participation in the project at any time without penalty or loss of benefits to which I am otherwise entitled.
7. I consent that the researchers observe me learning in this research.
8. I've received the information about recording videos or audios, and I consent the video and audio recording for this research.
9. I confirm that I received a copy of this consent form by putting

my signature below, and I will keep the form until the end of research participation.

_____	_____	_____
Participant Name	Signature	Date (month/day/year)
_____	_____	_____
Researcher who received this consent form	Signature	Date (month/day/year)
_____	_____	_____
Principal Investigator Name	Signature	Date (month/day/year)

If applicable,

_____	_____	_____
Legal Representative (Relationship)	Signature	Date (month/day/year)

\*If the participant is under 18 years old, he/she cannot participate in this research.



Abstract

Developmental Research on an  
Interactive Application through  
Speech Recognition Technology for  
Foreign Language Speaking  
Practice

Eun Young Oh

Educational Technology, School of Education

The Graduate School

Seoul National University

A conversational interaction between the instructor and learner is one of the significant factors that improve learners' speaking performance in foreign language learning. This is because that through the conversation with the learner, the instructor can evaluate the learner's speaking abilities and provide prescriptive instructional feedbacks or scaffoldings accordingly. However, in foreign language

classrooms, it is almost impossible for an instructor to provide an individual learner with personalized feedback due to the instructor-student ratio.

Korean as a Foreign Language (KFL) classrooms have the same problem. Recently, the number of students who take KFL courses has been skyrocketed. It is reported that the main purpose of learning KFL is to fluently communicate with people using Korean language. However, the improvement of their speaking performance has not been successful due to the aforementioned limitation of the language classroom.

In order to tackle the issue of foreign language speaking performance, it is needed to utilize an automated way supporting computer-learner conversations using a natural language, which requires speech recognition technology. There have been numerous positive suggestions that the speech recognition technology would improve the learner's speaking performance. However, few studies has been conducted to practically utilize the technology in real situations for foreign language practice.

The main purpose of this study is to develop an interactive application with the use of speech recognition technology for foreign language speaking practice. Specifically, this study aims at examining the design and developmental process, investigating the nature and structure of the application, and analyzing the results of expert review and learner try-out.

This study followed a developmental research method. Twenty-five participants including a developer, an instructional designer, Korean language education experts, educational technology experts, human-computer interaction experts, and KFL learners were involved in this study. This developmental study was conducted through the following phases: (1) formulated design principles through the literature review of language instruction and learning theories, computer-assisted language learning, speech recognition technology, human-computer interaction, and scaffolding; (2) developed a functional software prototype that includes the design principles for four months, and conducted an expert review and learner try-out for two months; (3) revised the application based on the results of the expert review and learner try-out; (4) revised and updated the application through the repetitive expert reviews and learner try-outs; and (5) analyzed the results of the final expert review and learner try-out, and log-data.

The developed application in this study has the following characteristics. First, in the system, a Korean language computer tutor is designed, which leads verbal conversations with the learner. Using Korean language, the learner can communicate with the agent about real-life situations and Korean culture. Second, the agent asks questions and the learner answers to the questions. The agent continues the conversation by providing scaffolds for the learner. Third, the conversational interaction is designed to adaptively support the learner. The amount of the questions and the topic of the

conversation depend on the learner's performance and choice. Fourth, the agent scaffolds the learner depending on the type and the number of learner's incorrect responses in conversation. Last, the application shows the learner the results of their performance in order for the learner to identify their weaknesses and review their learning achievement through conversation.

This study is significant for three reasons. First, the developed application suggests an approach to handle the limitation of foreign language classroom that might cause the low-level of learner's speaking performance. Second, this study delivers the knowledge about the design and developmental process of computer-assisted language learning software. This would provide guidelines for educational technology researchers and practitioners who work on similar projects. Finally, this study offers an implication about the use of speech recognition technology as an interface between the learner and computer.

**keywords : foreign language learning, speech recognition  
technology, interaction, application**

***Student Number : 2009-30374***